



**Daniel Filipe Ferreira  
Alves**

**Manuais Escolares de Estudo do Meio, Educação  
CTS e Pensamento Crítico**



**Daniel Filipe Ferreira  
Alves**

**Manuais Escolares de Estudo do Meio, Educação  
CTS e Pensamento Crítico**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em  
Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico sob orientação do  
Professor Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar Convidado do  
Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de  
Aveiro

## **o júri**

presidente

**Professora Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins**  
Professora Associada com Agregação da Universidade de Aveiro

**Professora Doutora Ludovina dos Santos Ferraz Baldaia Correia Coutinho**  
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

**Professor Doutor Rui Marques Vieira**  
Professor auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro (orientador)

## **agradecimentos**

A realização deste estudo teve o apoio indispensável de diversas pessoas. A todas quero agradecer o acompanhamento que me deram nas horas em que foi preciso decidir o que fazer e por toda a colaboração dada ao longo do estudo. Saliento algumas delas.

Ao Professor Doutor Rui Marques Vieira agradeço o apoio dado a todos os níveis: teórico, prático, pela atenção dispensada sempre que eu necessitava assim como pelo encorajamento e pela amizade que se alicerçou.

À minha esposa pelo apoio dado e que não é possível traduzir em palavras.

Às minhas filhas que de tanta coisa abdicaram devido a este meu trabalho.

Aos meus pais e ao seu apoio incondicional.

À minha colega de escola pela sua presença e amizade.

Aos meus amigos, cujos nomes não cito mas que de certo sabem quem são, agradeço todo o apoio que me deram.

## palavras-chave

Educação em Ciências, Educação CTS, Pensamento Crítico, Manuais Escolares de Estudo do Meio.

## resumo

No âmbito da preparação para o exercício da cidadania, a educação científica com orientação Ciência / Tecnologia / Sociedade [CTS] ligada ao Pensamento Crítico tem-se afigurado como uma via promissora. Pretendem-se alunos, futuros cidadãos, que façam uma leitura crítica da realidade e se sintam preparados para participar esclarecida e activamente na sociedade, nomeadamente sobre questões que envolvam a Ciência e a Tecnologia. Estas são também finalidades presentes nos currículos nacionais de ciências, nomeadamente do Ensino Básico.

Neste quadro, é recomendável que os recursos curriculares, com destaque para os manuais escolares, respondam a estas exigências. Estes devem, por isso, contemplar actividades/estratégias e um discurso/informação que permita desenvolver de modo explícito e intencional capacidades de pensamento crítico no contexto de uma educação CTS.

Nesta perspectiva, realizou-se este estudo com o propósito de caracterizar os manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação Ciência–Tecnologia–Sociedade e ao Pensamento Crítico – [CTS/PC]. Além disso, pretendeu-se conhecer o que os autores dos respectivos manuais pensam a respeito destas finalidades e analisar a sua consistência com as propostas integradas nos seus manuais.

O estudo é de natureza qualitativa e foram utilizadas duas técnicas de recolha de dados. A análise documental e o inquérito por entrevista. Construíram-se instrumentos que permitiram a recolha de dados. O primeiro consistiu num instrumento de caracterização de manuais escolares de estudo do meio. O segundo foi um guião de entrevista aos autores dos manuais escolares que acederam em colaborar neste estudo.

Os resultados obtidos na caracterização dos manuais escolares de estudo do meio mostram que estes, de um modo geral, não reflectem uma Educação CTS/PC. As propostas incluídas não promovem explicitamente o pensamento crítico nem desenvolvem consistentemente uma Educação CTS. Do mesmo modo, os autores dos manuais escolares revelam dificuldades e constrangimentos em responderem às exigências relativas às finalidades da Educação CTS/PC. É disso exemplo a dificuldade, referida por uma autora, ao afirmar ser difícil colocar no papel uma actividade adequada a todo o tipo de crianças, deste nível etário, tendo em conta a sua capacidade de leitura.

Para que os manuais escolares de estudo do meio contemplem as finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC impõe-se que se altere a política de concepção e produção dos mesmos. Só assim estes poderão ser, a este nível, um recurso, por um lado, relevante para toda a comunidade educativa e, por outro, consistente com a investigação que tem sido realizada em Didáctica das Ciências e com as actuais orientação curriculares nacionais do ensino básico.

**keywords**

Science Education, STS Education, Critical Thinking, Textbooks.

**abstract**

When preparing the act of citizenship, science education based on a Science/Technology/Society [STS] along with a Critical Thinking [CT] orientation has become a promising route. Educators aim to have students, future citizens able to analyze reality in a critical way and who feel prepared to have a clear and active participation in society, especially in issues regarding to Science and Technology. These are goals also present in the National Curricula of Science namely in those of primary education.

Regarding to this, it is recommended that the curricular resources available, especially those in the academic textbooks, meet these needs. The textbooks should present activities/strategies and information/discourse that allows the development of CT in an explicit and intentional way as part of an STS Education.

Therefore, this study was intended to characterize the 4<sup>th</sup> grade Social Studies academic textbooks, regarding the aims of Science Education when referring to Science/Technology/Society Orientation and Critical Thinking [STS/CT].

Aside from that, it is intended to study the understanding the textbooks authors make of this aims as well as to analyze how consistent they actually are with the objectives they outline on their textbooks.

A qualitative research study was developed. This involved the use of various data collector instruments and techniques, such as documental analyze a semi-structured interview. The first consisted of an instrument used to characterise the Social Studies textbooks, being the later an interview script given to the academic textbooks authors who agreed to participate in this study.

The results obtained in the characterization of the Social Studies academic textbooks show that, these do not globally reflect a STS/CT orientation. The suggestions presented do not explicitly promote CT, nor do they consistently implement an STS education. The authors refer the difficulty in fulfilling the demands of STS/CT education, having mentioned as an example the difficulty in creating an activity adequate for the children of this age group, according to their reading capabilities.

So that these Social Studies academic textbooks can fulfill the goals of science education regarding STS/CT, it is necessary to change their whole conception and production process. Only then can they be relevant to the educational community, likewise consistent with the investigation in science teaching and the current National Curriculum in Primary Education.

## ÍNDICE

### CAPÍTULOS

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1-	Contexto do Estudo.....	4
1.2-	Objectivos do Estudo.....	8
1.3-	Importância do Estudo.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1-	Enquadramento Legal do Manual Escolar no processo educativo português.....	13
2.2-	O manual escolar no processo ensino/aprendizagem das Ciências...	17
2.3-	As finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à perspectiva CTS .....	22
2.4-	Os manuais promotores de uma Educação CTS/PC.....	28
3	METODOLOGIA.....	37
3.1-	Natureza da Investigação.....	37
3.2-	Fases do estudo.....	39
3.3-	Técnicas e Instrumentos.....	45
3.3.1-	Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC.....	46
3.3.2-	Guião de Entrevista aos Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades de Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC e Quadro estruturante.....	53
3.4-	Tratamento dos Dados.....	59

4	RESULTADOS.....	65
4.1-	Apresentação dos resultados.....	65
4.1.1-	Os manuais em estudo.....	65
	O manual m1.....	65
	O manual m2.....	71
	O manual m3.....	73
	O manual m4.....	76
	O manual m5.....	77
4.1.2-	As entrevistas aos autores dos Manuais Escolares de Estudo do Meio.....	78
	4.1.2.1-A entrevista ao autor A.....	78
	4.1.2.2-A entrevista à autora B.....	85
4.2-	Síntese dos resultados.....	92
5	CONCLUSÕES.....	105
5.1-	As conclusões principais.....	105
5.2-	Implicações e Recomendações.....	114
5.3-	Limitações.....	116
6	APÊNDICES.....	119
A-	Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC.....	119
B-	Guião de Entrevista aos Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades de Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC e respectivo Quadro Estruturante.....	125



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS.....	141
1- Notações utilizadas nas transcrições das entrevistas aos autores de manuais adaptadas de Martins (1989).....	141
2- Transcrição da entrevista ao autor A, Autor do manual de Estudo do Meio para o 4º ano de escolaridade, Manual m2.....	145
-Resumo das principais ideias transmitidas pelo autor na entrevista.....	160
3- Transcrição da entrevista à autora B, Autora do manual de Estudo do Meio para o 4ºano de escolaridade, Manual m1.....	163
-Resumo das principais ideias transmitidas pela autora na entrevista...	178

## ÍNDICE DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

### FIGURAS

Esquema Geral do Estudo.....	44
------------------------------	----

### QUADROS

2.1- Lista de áreas e grupos /categorias que alojam as Capacidades de Pensamento Crítico segundo Ennis.....	31
3.1- Esquema da Categoria e respectivas Dimensões de Análise pertencentes ao Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciência ligadas ao CTS/PC.....	49
4.1- Dimensões contempladas e respectivos indicadores presentes nos manuais.....	92
4.2-Número de episódios por indicadores, contemplados nos manuais.....	97
4.3-Resumo das respostas dadas pelos autores relacionadas com o objectivo: Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo .....	101
4.4-Resumo das respostas dos autores relacionadas com os objectivos três e quatro do estudo.....	102

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUÇÃO**

Actualmente, o mercado de trabalho não apresenta um quadro de profissões imutáveis e que vão passando de geração em geração. Verifica-se que estas se vão reestruturando e dando origem a outras. A necessidade de reconversão e mobilidade profissionais, a disponibilidade para a adaptação à mudança constituem exigências da sociedade actual.

Não se tem pois uma sociedade de saber fechado e parado. Esta revela-se antes instável e em constantes mudanças – tecnológicas, científicas, económicas, políticas e sociais. Estas são sentidas na escola quando se confrontam comportamentos e questões trazidos pelos alunos e que antes não entravam no contexto escolar. São exemplo disso comportamentos relativos à conservação do Meio Ambiente e questões relacionadas com a exploração de recursos naturais do planeta em que vivemos. Tal traz uma responsabilidade acrescida à escola, no desenvolvimento de competências nos alunos, tendo em conta as referidas mudanças na sociedade.

O cidadão que não tenha acesso a uma cultura científica e tecnológica está sujeito a grandes dificuldades de movimentação no mundo do trabalho. É hoje exigida uma mão-de-obra adaptável pois o aparecimento rápido de, por exemplo nova tecnologia assim o exige. Se o aluno, futuro cidadão não estiver para tal preparado, poderá vir a sentir-se desenquadrado da realidade social sem conseguir exercer uma cidadania responsável.

Sendo a escola a instituição onde também se realiza a preparação para a mudança, é necessário que desenvolva nos jovens, capacidades que lhes permitam avançar de forma acertada e adequada quando confrontados, entre outras, com as exigências profissionais ao longo da sua vida. Exemplo disso é o uso das tecnologias de comunicação e informação que crescem e se aperfeiçoam a um ritmo acelerado.

Para que esta movimentação e consequente adaptação se faça de forma harmoniosa, pensa-se ser urgente, desenvolver nos jovens capacidades de pensamento crítico que os levam à tomada de decisão, à compreensão do real e sua relação entre o que é possível com a realidade que temos e o ideal e o serem capazes de interactuar com os outros. Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), estas capacidades de pensamento crítico são uma pedra basilar na formação dos indivíduos tornando-os capazes de enfrentarem e lidarem com a crescente mudança na economia e sistemas de trabalho permitindo-lhes sobreviver e prosperar em ambientes profissionais que exijam a realização de trabalho de equipa, a resolução de problemas e a tomada de decisões.

Considera-se que é importante em ambiente escolar a aquisição de conhecimentos, assim como o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico que permitem prosperar e levar ao desenvolvimento da autonomia e ainda a aquisição de variadas competências que dão ao indivíduo possibilidade de adaptação profissional e social. Pretende-se que a educação se construa nesta nova realidade social da qual faz parte um vaivém entre novas teorias e novas práticas e que estas tenham consequências importantes para a vida prática dos cidadãos. A este respeito, Gordillo (2003) diz que a educação consiste em diversos caminhos de ida e volta entre a compreensão teórica das coisas e a sua aplicabilidade prática. É essa mistura do teórico e do prático que permite conhecer a realidade e actuar sobre ela. O último autor citado considera bastante valiosa a educação científica e tecnológica pois ela é muito importante para o desenvolvimento da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sendo que trata de assuntos controversos a propósito da relação entre a ciência a tecnologia e a sociedade. A nível da Educação em Ciência e suas aprendizagens, esta é justificada por Martins (2002a) tanto a nível pessoal como a nível social. A nível pessoal para a compreensão do mundo pois tudo o que nos rodeia é fruto de conhecimento científico-tecnológico. A nível social porque, para o desenvolvimento da própria ciência, importa promover a expansão de carreiras científicas e técnicas. Só com a expansão destas se podem satisfazer necessidades inerentes à resolução de problemas que precisam de mais conhecimento científico e tecnológico.

Acevedo-Díaz, Manassero-Mas e Vasquez-Alonso (2002) afirmam que os estudos CTS, nomeadamente no início da escolaridade, constituem um

campo multidisciplinar centrado nos aspectos sociais da ciência e da tecnologia tanto no respeitante às condições sociais como às consequências sociais, políticas, económicas, éticas e ambientais que a ciência e a tecnologia provocam. Ainda segundo os mesmos autores a educação CTS é uma inovação do currículo, mas os professores encontram alguns obstáculos na hora de a introduzir, principalmente por falta de materiais adequados para planificar e levar a cabo a educação CTS.

Por ser importante o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico (PC) e da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) desde o início da escolaridade, e visto ser o manual escolar o recurso didáctico mais utilizado na escola, nomeadamente pelos professores portugueses (Santos, 2001), pretende-se verificar, qual o contributo dos manuais escolares de Estudo do Meio no desenvolvimento de um ensino/aprendizagem com orientação CTS/PC. Segundo investigadores, como a última citada, por um lado, é a partir do manual escolar que se iniciam os estudos exploratórios dos temas a desenvolver e, por outro, é orientador do percurso de conteúdos, em termos de conhecimentos a ensinar. É referido por Figueiroa (2001) que a maioria dos professores deposita toda a confiança nos manuais escolares, pois admitem que o seu conteúdo é cientificamente e pedagogicamente correcto, vendo neles uma autoridade do conhecimento.

Neste âmbito, não se encontraram estudos sobre a presença das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC nos manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo do Ensino Básico. Sabe-se que, relativamente às inter-relações CTS, quando contempladas pelos manuais de Ciências (neste caso do 5º ano de escolaridade), são-no com um estatuto tão periférico e tão desligado do real que a ideologia subjacente tende a permanecer oculta (Santos, 2001).

O presente estudo desenvolve-se em cinco capítulos que de seguida se apresentam.

Neste primeiro capítulo, contextualiza-se o estudo, apresentam-se as finalidades e a importância do mesmo.

O segundo capítulo apresenta uma revisão de literatura. Começa-se por situar o manual escolar no processo educativo português. Seguem-se duas secções; uma perspectivando o manual escolar no ensino/aprendizagem

das Ciências, a outra relacionando os manuais com as finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS. Por fim enuncia-se a sua função e perspectivas como recurso promotor de uma educação CTS/PC.

No terceiro capítulo começa-se por explicitar a metodologia usada, identificam-se os manuais em estudo e seus autores. Seguidamente descrevem-se as fases do estudo e a forma como se conceberam, construíram e usaram os instrumentos que permitiram a recolha de dados. Por fim, refere-se o tratamento de dados.

No quarto capítulo apresentam-se os resultados. Primeiro descrevem-se os que dizem respeito aos manuais, com base nos indicadores presentes no Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC. Em segundo, apresentam-se os resultantes da análise às entrevistas aos autores dos manuais que acederam em colaborar.

No quinto capítulo apresentam-se as conclusões, as implicações, as recomendações e limitações do estudo.

## **1.1- CONTEXTO DO ESTUDO**

No actual Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), assente em competências a desenvolver ao longo da escolaridade obrigatória, encontram-se, entre outros, princípios e orientações de um processo de ensino/aprendizagem que envolva a resolução de problemas, o desenvolvimento de projectos e actividades investigativas. O mesmo documento refere a necessidade de desenvolver no aluno uma atitude científica. Para tal, salienta a importância que tem a função da descoberta, da explicação e das concepções dos alunos. Enuncia ainda que se deve ter em conta o papel da evidência e a testagem de ideias, a necessidade de ser crítico em relação às suas ideias e formas de trabalhar.

Constatando a presença de orientações de um processo de ensino/aprendizagem assim direccionado, apresentam-se as competências consideradas essenciais no âmbito nacional, para o desenvolvimento de uma

acção de aprendizagem do saber. Estão explícitas acções que promovem esse mesmo desenvolvimento de uma forma integradora de capacidades, atitudes e conhecimentos. Pretende-se entre outras, o desenvolvimento da autonomia em relação ao uso do saber.

Na área das Ciências Físico-Naturais, as competências descritas visam um desenvolvimento curricular com orientação CTS; o esquema aí apresentado (p.141) mostra o relacionamento entre a actividade humana na exploração de recursos, no equacionar custos, benefícios e riscos assim como possíveis implicações de âmbito económico, científico-tecnológico, político, ético e mudança global a nível atmosférico. O modo como interagem deve ser tido em conta para um desenvolvimento sustentável e implica esta área na educação CTS. Aqui as capacidades de pensamento crítico têm valor acrescido no equacionar de variáveis quando por exemplo tem que procurar soluções individuais e colectivas visando a qualidade de vida sem descurar a preservação do meio natural. Pretende-se promover capacidades e atitudes que levem a uma gestão sustentável dos recursos existentes, através de uma intervenção com implicação científico – tecnológica, política, económica e ética.

Salientam-se neste documento (ME-DEB, 2001), de entre as competências gerais, o desenvolvimento nos alunos da mobilização de saberes científicos e tecnológicos de forma a facilitar a compreensão da realidade, a abordagem de situações e problemas do dia a dia e que levem a uma adopção de estratégias adequadas à resolução das ditas situações e à tomada de decisões. É ainda referido que tais competências devem ser desenvolvidas pesquisando, seleccionando e organizando informação para que o conhecimento se torne mobilizável. Para que isto se realize é necessário o desenvolvimento das capacidades como resolver problemas e de interactivar com os outros, as quais se consideram capacidades de Pensamento Crítico.

Neste documento, quer no respeitante ao Estudo do Meio, quer no que se refere às Ciências Físicas e Naturais e à Educação Tecnológica estão competências essenciais que se enquadram na Educação CTS e que exigem o uso de capacidades de Pensamento Crítico. Encontramo-las quando se lê que, no final do primeiro ciclo, na área de Estudo do Meio, os alunos devem ser actantes de forma consciente, adquirindo competências que exigem a

compreensão da interacção Ciência – Tecnologia – Sociedade e o uso das capacidades de Pensamento Crítico [CTS/PC].

No que respeita a um desenvolvimento curricular orientado numa visão Ciência-Tecnologia-Sociedade, encontra-se no mesmo documento (ME-DEB, 2001), no que concerne às competências finais de ciclo a adquirir pelos alunos, as que lhes permitam identificar e analisar as características dos elementos do meio físico e natural, identificarem o modo como se organizam e interagem. Faz-se ainda referência à necessidade de os levar a analisar criticamente algumas das intervenções humanas no Meio de forma a adoptarem um comportamento de defesa e conservação e de recuperação do equilíbrio ecológico. Por fim é também salientada a importância na identificação de objectos e de recursos tecnológicos reconhecendo a sua importância na realização de necessidades humanas adoptando uma postura favorável ao desenvolvimento científico e sustentável conseguido através da participação e do envolvimento de cada cidadão.

Temos então que a Educação CTS e a promoção do Pensamento Crítico são finalidades explícitas no currículo da área das Ciências.

A nível de uma aprendizagem orientada numa visão CTS/PC, este documento especifica ainda:

Os jovens têm de aprender a relacionar-se com a natureza diferente deste conhecimento, tanto com diversas descobertas científicas e processos tecnológicos, como com as suas implicações sociais. O papel da Ciência e Tecnologia no nosso dia a dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo. (p.129-130)

Também os recursos didácticos são referidos neste documento, no que toca à sua elaboração. Começa por enunciar que o aluno chega à compreensão, à reelaboração, à tomada de decisões e a uma linguagem mais rigorosa e científica a partir das suas percepções, vivências e representações (ME-DEB, 2001). Assim sendo, é a partir destas que os recursos didácticos devem ser desenvolvidos, principalmente por professores, de modo a que o aluno partilhe ideias, fazendo com que a sua visão possa sofrer rupturas, em relação às vindas do senso comum, confrontando-se com as novas ideias levando-o a decidir no que “deve fazer ou acreditar”. Está assim presente, a



necessidade de promover capacidades de pensamento crítico, uma vez que, como define Ennis (1985a, p. 46) “O Pensamento Crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir aquilo em que acreditar ou fazer”.

Os estudos realizados por Santos (2001), Tenreiro-Vieira (2000), Vieira (2003), que contemplam competências a desenvolver ao longo da escolaridade, através de recursos didácticos construídos sob uma orientação CTS, ligados ao Pensamento Crítico e que visam o desenvolvimento das respectivas capacidades assim como o desenvolvimento da educação em ciência, mostram a necessidade de adequação dos recursos curriculares a utilizar, salientando a sua importância na preparação de futuros cidadãos. De entre os recursos curriculares, o mais utilizado no sistema educativo e por razões que mais adiante se descrevem, é o manual escolar. É em torno dele que este estudo se desenvolve.

O manual escolar, como é referido por Figueiroa (2001), é um elemento altamente influenciador de todo o processo de ensino/aprendizagem. Acrescenta esta autora que poderá ser um veículo de transmissão e implementação das alterações curriculares e programáticas que se pretendem para um ensino das ciências ou pelo contrário, ser um obstáculo. Neste último caso poderá impedir o atingir de uma educação orientada para finalidades patentes no anteriormente citado Currículo Nacional do Ensino Básico, nomeadamente quanto ao desenvolvimento do PC e da educação CTS.

Relativamente aos recursos curriculares, o Ministério da Educação dá particular atenção, na Lei de Bases do Sistema Educativo (LSBE, 1986), no artigo 41º alínea 2, a alguns recursos convenientes à realização da actividade educativa. De entre estes, aparece como recurso privilegiado, o manual escolar.

Tendo por base estudos efectuados por vários investigadores, como por exemplo Brigas (1997), verifica-se que os professores depositam toda a confiança nos manuais, pois admitem que o seu conteúdo foi elaborado tendo por base princípios científicos e pedagógicos correctos e enunciados no Currículo Nacional. Sendo um instrumento de trabalho dirigido ao aluno, ele é usado maioritariamente pelo professor (Gérard e Roegiers, 1998). São, por isso, recursos com bastante poder, a nível da influência que exercem, em

professores e alunos, no processo ensino/aprendizagem das ciências. Para Rodejo-Gayoso (1997, p. 35), o manual é um instrumento que exerce “influência na hora de tomar decisões sobre o que e como ensinar”.

Sendo o manual, um recurso curricular privilegiado quanto à sua utilização, pelos professores e alunos, importa compreender até que ponto ele serve as finalidades de uma educação CTS e da promoção do pensamento crítico. A este nível, foram escolhidos, como objecto de estudo, os cinco manuais de Estudo do Meio, para o 4º ano de escolaridade no ano lectivo 2003/2004, adoptados no agrupamento de escolas de Alhadas, ao qual o autor pertence, que se situa no Concelho de Figueira da Foz.

## **1.2- OBJECTIVOS DO ESTUDO**

Os objectivos do estudo são:

1-Verificar a presença das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS nos manuais escolares.

2-Analisar de que modo, caso estejam explícitas, são contempladas as referidas finalidades da educação em Ciências nos mencionados manuais escolares.

3-Conhecer a importância que os autores atribuem, às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade e quais os quadros de referência usados.

4-Inventariar os constrangimentos que os autores dos manuais escolares sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem.

### **1.3- IMPORTÂNCIA DO ESTUDO**

A importância deste estudo advém de um conjunto de razões variadas que se passam a descrever.

É enunciado por Miller (1994) que, devido à crescente importância e influência exercida pela Ciência e Tecnologia na economia mundial e na vida pessoal, houve um número crescente de questões científicas e tecnológicas que passaram a entrar na vida política como por exemplo a reciclagem e o recurso a centrais nucleares. Segundo o último autor citado é, por isso, necessário serem mudadas, pelos órgãos competentes, as políticas educativas. Martins (2002) refere a necessidade de promover mudanças no ensino das Ciências de modo a que os alunos e futuros cidadãos, adquiram uma visão mais equilibrada e completa do conhecimento científico fazendo face ao progresso efectivo das sociedades e consequentes alterações na vida do quotidiano e no surgimento de novas profissões. Mas não são só as políticas educativas que se devem alterar de forma a se adequarem a este novo modelo de sociedade em constante mudança. Também as práticas dos professores e os recursos curriculares devem acompanhar em harmonia essas renovações das políticas educativas. Segundo Tenreiro-Vieira (1999) estas políticas educativas sofreram algumas alterações assim como os programas de Ciências, mas não se mudaram as práticas de sala de aula. Materiais escolares adequados a uma educação CTS, mais propriamente o caso dos manuais escolares e o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico são também preocupações do autor deste estudo e factores motivadores para a realização deste trabalho.

Sendo o manual escolar um dos elementos das práticas dos professores, poder-se-á questionar se os manuais também acompanham as mudanças que acontecem na sociedade actual, resultado da evolução da Ciência e da Tecnologia e que entram no quotidiano determinando o futuro e, as consequentes mudanças curriculares.

Sendo então um instrumento tão importante no processo ensino aprendizagem pelo uso que dele se faz, os manuais poderiam ou deveriam

também centrar-se na promoção da Educação CTS/PC. Neles, deveriam estar incluídas actividades que desenvolvessem no aluno capacidades de pensamento crítico integradas em contextos de educação CTS. Estas actividades, assim como o discurso / informação neles usado, é então considerado por alguns autores bastante importante. Vieira (2003) citando investigadores como Canavarro (1999), Acevedo-Diaz (2001f), Membiela (1995) e Solbes e Vilches (1997) refere que os alunos que participam em cursos com actividades CTS percebem a ciência de forma mais contextualizada e realista em comparação com outros cujos cursos não contenham este tipo de actividades. Por outro lado, segundo Vieira (2003), o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico pode ser rentabilizado se acontecer num contexto CTS pois tomadas de decisão em questões próximas dos alunos, e a resolução de problemas, de cariz tecnocientífico exigem o pensamento crítico. Sendo então uma mais valia é importante conhecer se os manuais de Estudo do Meio se enquadram em recursos curriculares elaborados tendo em conta estas dimensões. Assim, interessa analisá-los e caracterizá-los segundo critérios promotores de uma educação CTS/PC, tendo como objectivo conhecer até que ponto o fazem e, caso não o façam, alertar os professores e demais interessados para a necessidade de alterar a concepção dos mesmos. Vieira (2003), afirma ainda que, numa educação CTS, ter-se-ão melhores resultados, a nível do trabalho desenvolvido pelos alunos, se se apelar ao uso das capacidades de pensamento crítico dos mesmos. Estas afirmações levam a pensar que se os manuais integrarem actividades de cariz CTS/PC, tal ajudará a preparar os alunos para um melhor desempenho na vida escolar, social e profissional.

Uma outra razão que suporta a importância deste estudo, é o facto de, no que diz respeito ao pensamento crítico, não se encontrarem estudos sobre a sua presença explícita nos manuais escolares, existentes em Portugal. De facto, estudos, como o de Vieira (2003), apontam que, antes de uma formação focada nesta finalidade, as práticas dos professores e portanto os seus recursos / materiais curriculares, como o manual escolar, não revelam o apelo explícito e sistemático a capacidades de pensamento crítico. Isto apesar de este ser, por um lado, a pedra basilar na formação de indivíduos capazes de enfrentarem e lidarem com a alteração contínua dos cada vez mais complexos

sistemas que caracterizam o mundo actual e, por outro, desempenhar um papel fundamental na adaptação, com êxito, às exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI (Tenreiro-Vieira, 2001). Além disso, o Pensamento Crítico é considerado necessário para viver numa sociedade plural com competência cívica e para a participação nas instituições democráticas, onde os cidadãos são confrontados com a necessidade de tomar decisões as quais deverão ser racionais (Vieira 2003).

Outra razão, ainda, que sustenta a importância deste estudo, e após o que foi dito sobre o “poder” dos manuais escolares em contexto de sala de aula, já que eles são um instrumento tão usado no processo ensino/aprendizagem, é importante, para atingir os objectivos do presente estudo, realizar uma análise aos manuais escolares de Estudo do Meio. Saber se eles promovem e desenvolvem as capacidades de pensamento crítico interligadas com uma educação CTS. Neste âmbito, assume-se ser possível promover e desenvolver as finalidades da Educação em Ciências enunciadas no currículo Nacional do Ensino Básico também através dos manuais escolares. Isto pode acontecer, através da possível utilização, na elaboração de recursos curriculares, do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares concebido no âmbito deste estudo. Outra razão é a importância que o autor atribui à promoção e desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico e educação CTS no primeiro ciclo. O autor partilha da ideia de Tenreiro-Vieira (2000) quando afirma que a infusão de capacidades de pensamento crítico, em conhecimentos científicos no processo da escolaridade, deve começar bem cedo e continuar ao longo de toda a escolaridade.

Para o autor deste estudo, a realização desta investigação traz, também, outras vantagens como: (i) um maior conhecimento sobre recursos curriculares, neste caso manuais escolares, nomeadamente quanto às finalidades CTS/PC, (ii) poder verificar se os manuais utilizados pelos professores do agrupamento a que pertence se podem considerar materiais que promovem e desenvolvem a Educação em Ciências ligada ao CTS/PC e (iii) melhorar a sua prática didáctico-pedagógica, particularmente a nível da concepção de materiais que permitam motivar e desenvolver nos alunos o gosto e o interesse pela Ciência pois o estudo efectuado exige ao autor procura de informação nesta área promovendo a sua auto formação.

Para além das vantagens atrás descritas, existe uma razão que apoia a importância deste. Os novos problemas e questões sociais que chegam à escola exigem recursos didácticos apropriados e que se adaptem à constante mudança.

A concepção do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC, que permitiu a recolha de dados nos manuais em estudo, pode constituir um conjunto de indicadores que poderão ser a base a ter em conta na elaboração de manuais escolares promotores de uma educação CTS/PC. De facto, poder-se-ão conceber manuais escolares de Estudo do Meio alicerçados nos indicadores que integram o Instrumento concebido ou servirem estes como base para a elaboração de recursos curriculares que visem o desenvolvimento de uma Educação CTS/PC.

O facto do autor deste estudo ser professor do primeiro ciclo estando inserido num agrupamento em que este nível de ensino está em maior número, existindo trinta e três escolas, só uma é do segundo ciclo, considera-se ter grande “peso” as decisões e práticas orientadoras no processo ensino-aprendizagem, tidas pelos docentes deste nível de ensino, a que os manuais não devem ser alheios. O presente estudo, pode fornecer argumentos para mobilizar colegas docentes na procura de uma melhor escolha dos manuais, assim como a olharem de forma diferente para os recursos curriculares que possam conceber introduzindo conteúdos CTS e nos quais se desenvolvam as capacidades de pensamento crítico.

Com os manuais em estudo, pretende-se saber se promovem uma educação que passe pela preparação dos alunos, no sentido de compreenderem a mudança que ocorre no meio tecnológico, científico e social e de se adaptarem usando as suas capacidades de pensamento crítico que os levarão a serem activos e criativos no seio da sociedade Científica e Tecnológica em que estão inseridos.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo, subdividido em quatro pontos, situa-se primeiramente o manual escolar no sistema educativo português. Seguidamente posicionar-se-á o manual no processo de ensino/aprendizagem das Ciências. Em terceiro apresentam-se as finalidades da Educação em Ciências ligadas ao PC e à Educação CTS. Por último aborda-se o Manual Escolar promotor de uma Educação CTS/PC.

#### **2.1- ENQUADRAMENTO LEGAL DO MANUAL ESCOLAR NO PROCESSO EDUCATIVO PORTUGUÊS**

Na Lei de Bases do Sistema Educativo – Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, com alterações introduzidas pela Lei n.º 115/97, de 19 de Setembro, no artigo 41º, é salientado o manual escolar como um recurso educativo privilegiado no processo ensino-aprendizagem. Especificamente, também o Decreto-Lei nº 369/90, sobre a selecção e adopção de manuais escolares, de 26 de Novembro refere-o como um instrumento de trabalho impresso, estruturado, dirigido ao aluno tendo como objectivo o desenvolvimento de capacidades e de conhecimentos propostos no currículo em vigor, podendo estes conterem elementos que desenvolvam actividades em que os alunos apliquem conhecimentos. Neste último documento legal lê-se que o sistema político deve garantir a estabilidade dos manuais escolares de modo a respeitar os interesses das famílias com vários filhos em idade escolar, que deve assegurar a qualidade científica e pedagógica dos manuais através de um sistema de apreciação e controle. Afirma ainda que se deve reconhecer

competência pedagógica aos órgãos de gestão das escolas na escolha e adopção dos manuais, facultando-lhes instrumentos de selecção.

No referente à adopção e critérios de selecção, lê-se no artigo 5º e no 7º, deste Decreto-Lei 369/90, a quem compete fazer a adopção assim como quais os critérios que os professores devem ter em conta. Depreende-se que os critérios ali apresentados, sejam considerados os essenciais pelo Ministério da Educação, constituindo-os orientadores dos professores, em cada escola, aquando da sua escolha. São salientados: a qualidade gráfica e do papel, a adequação pedagógica, a robustez, o preço e a possibilidade de reutilização. O ponto dois deste artigo refere ainda que compete aos organismos oficiais do Ministério da Educação assegurar a formação aos professores para poderem apreciar os manuais escolares. Constata-se que o documento, que especifica os critérios de apreciação, está estruturado em quatro grupos que são: (i) organização e método, (ii) informação, (iii) comunicação e (iv) características materiais, contém somente critérios de adopção generalistas, não referenciando orientações ou estabelecendo critérios próprios para cada área curricular, deixando-os à consideração da classe docente. O docente deverá utilizar o instrumento de selecção criado pelo Ministério da Educação para o efeito, que são dois anexos a esse documento legal. O Anexo 1, “registo de apreciação e adopção de manuais” que deverá resultar numa apreciação de (Insuficiente, Suficiente, Bom ou Muito Bom) e o Anexo 2 onde deverão ser registadas as incorrecções detectadas em cada manual. Nenhum deles se foca em termos específicos, a critérios de adopção para a Educação em Ciência.

Pacheco (1997) refere que a escolha do manual escolar é imposta, de forma obrigatória no sentido em que é um elemento situado entre o professor e os serviços centrais do Ministério da Educação. Nos meses de Maio e Junho os manuais são distribuídos pelas escolas, chegando pelo correio ou em mãos através de promotores das editoras. Findo o mês de Junho os organismos responsáveis têm de ser informados da escolha realizada. Isto é, os professores escolhem os manuais, preenchem os Anexos fornecidos pelo Ministério da Educação e enviam-nos, até à data imposta, para a Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (DGIDC), Direcção-Geral da Empresa (DGE) e entidades representativas dos editores a Associação Portuguesa Editores e Livreiros e a União Editores Portugueses (APEL e UEP).



Santos (2001), afirma que desde a instituição do manual escolar, (obrigatoriedade de uso) efectuada pelo sistema educativo português, altura em que existia livro único e obrigatório, até aos dias de hoje, o manual é um elemento com muito “poder” na preparação e organização do currículo implementado: “tem sido o centro de todo o ensino colectivo uniformizado, nomeadamente pelo seu estatuto na organização do currículo escolar” (p. 130).

Esta mesma investigadora, afirma, que é ele quem prescreve e veicula o currículo na forma textual, que é a partir dele que a maioria das decisões relacionadas com as estratégias didácticas e seus conteúdos, são tomadas, sendo até orientador do percurso de conteúdos, em termos de conhecimentos, a cumprir. É a partir do manual escolar que se iniciam os estudos exploratórios dos temas a desenvolver.

Para além dos estudos realizados por investigadores portugueses que contextualizam o manual no sistema educativo português, como os já citados, Pacheco (1997), Santos (2001), Figueiroa (2001) e Brigas (1997), também outros investigadores são coerentes quanto ao uso do manual escolar no sistema educativo. Por exemplo, Gérard e Rogiers (1998) afirmam que o manual escolar é maioritariamente usado pelos professores. Blanco (1994), Aran (1996) e Rodeja-Gayoso (1997), afirmam que o manual escolar, é um elemento altamente influenciador no processo ensino/aprendizagem e da prática docente. Vasconcelos e Souto (2003) e Bizzo (1997) afirmam que na grande maioria, os manuais são concebidos na perspectiva principal de aliviar o trabalho do professor dando prioridade às suas necessidades. Vasconcelos e Souto, (2003) dizem, que manuais assim, negligenciam as necessidades dos alunos. Deste modo, fundamentam só a memorização, condenando os manuais a perpetuarem o uso de termos e definições pouco aplicáveis à realidade dos alunos, a dados desactualizados e artifícios incapazes de estimularem a leitura e/ou de limitada problematização. Santos (2001) e Martins (2002) consideram que o manual embora seja o recurso didáctico mais utilizado, é também um objecto de consumo pouco reflectido por parte de quem o usa. Assim, na maioria das vezes, a selecção adopção e uso, do manual, é uma prática e um hábito a cumprir.

Cachapuz e Praia (1996) referem que a elaboração dos manuais raramente é feita à luz da investigação didáctica dizendo ainda que,

provavelmente, o facto se deve a que os autores não estejam muito envolvidos em investigação ou não terem acesso a ela. Parece então que a elaboração de um manual, além de obedecer à dimensão pedagógica, obedece a uma lógica técnico-económica de produção e de mercado. Martins (2002), afirma mesmo que a sua elaboração é feita em função de lucros fáceis e imediatos. No referente à escolha, ela é feita tendo mais em conta a aparência do que o valor científico e didáctico-pedagógico (Santos, 2001).

O modo como o manual está presente ao longo do percurso escolar obrigatório e a forma como está enraizado na sociedade torna-o desde logo um dos recursos eleitos pelo sistema educativo e por todos os que dele fazem uso. Segundo Apple (1997), a presença dos manuais em todos os graus de ensino, torna-os uma presença tradicional e popular. Esta ideia é complementada por Figueiroa (2001), quando refere que qualquer família, seja qual for a sua origem social ou económica, não hesita em comprar todos os manuais necessários pois neles depositam responsabilidade no sucesso ou insucesso dos seus educandos.

Santos (2001) foca a necessidade da investigação centrada no discurso do manual e das conseqüentes reflexões que ela pode abrir para o estudo do sistema educativo e para o ensino. Esta autora defende que o manual deve ser testado em situação de ensino antes da sua publicação. Refere ainda que após este teste o manual deve ser reavaliado e reformulado de acordo com os resultados obtidos. Tal afirmação mostra a necessidade em conceber estes recursos didácticos de forma consciente e precisa, tendo em conta os níveis de ensino a que se destinam.

Sendo os manuais poderosos instrumentos de trabalho, interessa para o sucesso do processo educativo, analisar estes recursos não só no respeitante às suas dimensões declarativa e processual mas também no que se refere às dimensões representativa e axiológica (Santos, 2001).

Foram também afirmações como as atrás referidas, com as quais o autor deste estudo se identifica que pesaram na concepção da presente caracterização aos manuais de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade.

## **2.2- O MANUAL ESCOLAR NO ENSINO/APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS**

Sendo o manual um recurso didáctico, é expectável que levem os alunos a aprenderem através do seu uso. Os recursos didácticos como os manuais são considerados por Martins (2002) uma das áreas menos explorada em termos de investigação didáctica. Martins (2002) salienta a importância, no processo de ensino/aprendizagem das Ciências, dos elementos didácticos, de que são exemplo os manuais escolares. Refere-os como essenciais para a organização do ensino das ciências mas também condicionantes da aprendizagem. Destaca, ainda, o modo como “os manuais determinam o que os professores fazem na sala de aula, pese embora a pouca qualidade, e até erros científicos, de alguns” (p. 87).

Jiménez-Valladares (2000) destaca a necessidade em conhecer e descrever adequadamente os manuais escolares de ciências na perspectiva da investigação educativa com a dupla finalidade de conhecer a realidade da educação científica e de influenciar os processos de produção e selecção destes recursos curriculares. Também Castro (2001) realça a importância de estudos a manuais escolares face à evolução presente na sociedade, na tecnologia e na ciência. É referido pela autora que o manual escolar, tal como se apresenta, pouco espaço ocupa na aprendizagem dos alunos pois rapidamente se desactualiza. A contínua e veloz evolução tecnológica e científica a que a sociedade está sujeita torna rapidamente o manual obsoleto, acrescenta a mesma autora.

Também outros autores, como Neto e Fracalanza (2003) se identificam com esta posição afirmando ainda que o manual escolar de ciências configura o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, ou seja por pessoas de conhecimento inquestionável dando a imagem do cientista sábio que sozinho produz conhecimento, desprovido de interesses político-económicos e ideológicos, apresentando sempre o conhecimento como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural.

Para Sanmartí (2000) são os critérios que subjazem à concepção de unidades didácticas integradoras nos manuais, e que visam o desenvolvimento da Educação em Ciências, que permitem definir as finalidades e objectivos a atingir nessas unidades didácticas. Assim, se se valoriza a importância da investigação na construção do conhecimento científico, as actividades seleccionadas para uma unidade didáctica estão orientadas de modo a que os alunos aprendam a investigar. Da mesma forma, se se valoriza a ciência como uma actividade humana que pretende responder criticamente a questões relevantes a unidade didáctica concebida, promoverá, nos alunos, a cooperação, o levantar de dúvidas e de argumentos que se relacionam conforme os diferentes pontos de vista dos alunos. As estratégias utilizadas devem levar os alunos a estabelecer acordos entre eles e os diferentes pontos de vista. Segundo esta mesma autora, a diversidade de opções para o desenho didáctico das unidades a incluir também em manuais escolares dependem dos objectivos gerais da Educação em Ciências. São eles para esta investigadora: desenvolver capacidades, promover atitudes que permitam agir de modo coerente e activo na sociedade, transmitir conhecimentos, melhorar as teorias dos jovens sobre o Mundo para que melhor o compreendam e melhor actuem em eficácia; pensar correctamente, promover as aprendizagens; dar aos alunos uma melhor compreensão do Mundo e da verdadeira ciência. Globalmente promover a alfabetização científica.

Quanto às finalidades da Educação em Ciências, a contemplar também nos manuais escolares, Acevedo-Díaz (2004) diz existirem as de carácter útil, que contemplam conhecimentos de ciência que podem fazer falta para a vida quotidiana, as democráticas que englobam conhecimentos e capacidades necessárias para a participação responsável em sociedade, na tomada de decisões sobre assuntos públicos e polémicos relacionados com a ciência e a tecnologia e, as que têm a ver com o desenvolvimento de capacidades necessárias ao mundo laboral como sejam a criatividade, a iniciativa, o trabalhar em equipa, etc. Por sua vez, Sanmartí (2000) dá como exemplos as seguintes finalidades: (i)- adquirir conhecimentos sobre teorias e factos científicos; (ii)- adquirir conhecimentos sobre aplicações da ciência no quotidiano; (iii)- gostar fazer ciência; (iv)- desenvolver atitudes científicas como a curiosidade, o espírito crítico, a honestidade, a perseverança...; (v)- aprender

técnicas do trabalho experimental como medir, filtrar, utilizar instrumentos de laboratório...; (vi)- aprender a trabalhar em equipa, a organizar o trabalho, a procurar informação; (vii)- desenvolver o pensamento lógico e racional como por exemplo, classificar, comparar, inferir, deduzir...; No fundo estas finalidades expressam um conjunto de valores da escola e da sociedade.

Vasconcelos e Souto (2003), referem que o manual escolar de Ciências deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os vários aspectos da realidade estimulando a capacidade investigativa do aluno. Refere ainda que um manual assim contribui para a autonomia de acção e pensamento. Sanmartí (2000) ao nível dos conteúdos refere a importância de estes serem relevantes e actuais pois cada vez há mais conhecimentos científicos e novos campos de conhecimento como a engenharia genética, a electrónica e os novos materiais.

Tendo em conta o desenvolvimento da autonomia dos alunos, Castro (2001) citando Chambliss e Calfee (1998), refere a importância da leitura que estes fazem nos manuais escolares e a sua contribuição para a literacia científica. Afirmar que eles permitem o desenvolvimento de um autocontrolo, na organização entre o aprender e o aprendido, independentemente dos conhecimentos que os alunos possuam. Esta mesma autora faz referência ao estudo efectuado por Jiménez e Cármen (1997) no qual se revela que as aprendizagens a efectuar com o manual escolar para além de dependerem do que o aluno sabe, depende sobretudo da forma como o fazem ou seja do modo como é utilizado o manual e da orientação dada às actividades nele contempladas. Aqui surge o papel preponderante do professor, na mediação do processo ensino-aprendizagem com utilização do manual. Ao utilizar o manual escolar, importa fazê-lo mediando a interacção alunos-manual com estratégias que promovam a compreensão das leituras e actividades/tarefas efectuadas.

Neste mesmo estudo de Castro (2001), faz-se referência a estudos efectuados por Tobin e Gallagher em 1987 e pelo Nacional Research Council, [NRC] em 1989, onde se afirma que os manuais escolares apresentam uma ciência baseada em factos e definições e pouca ênfase em aplicações do dia a dia ou num desenvolvimento do pensamento de nível cognitivo elevado. Afirmar que as actividades praticadas pelos professores promovem um trabalho em que os alunos constituem um grande grupo e nos seus lugares na sala de aula,

pesquisam nos manuais escolares, dados e procedimentos para trabalhos de laboratório. Com este tipo de utilização dos manuais, com actividades assim desenvolvidas tem-se a Ciência sendo aprendida, sobretudo, através da leitura nos manuais. No dizer de Castro (2001) tendo por referência estudos como o de Yore Digisi e Willett (1995), no nível mais básico do ensino das Ciências, que os professores utilizam os manuais escolares como base da organização e construção de material didáctico e não directamente para as leituras.

Na investigação de Neto e Fracalanza (2003) os professores fazem constantemente adaptações aos manuais tentando moldá-los à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas. Estes autores, descrevem no seu estudo, a existência de três grupos de professores consoante a utilização que dão ao manual escolar de ciências. Num primeiro grupo, constam professores que utilizam os manuais para elaborar a planificação anual e para prepararem as aulas. O segundo grupo é constituído por professores que o utilizam como material de apoio, dentro e fora da sala de aula, como para trabalhos de casa, leitura de textos, realização de exercícios e até o aproveitamento de imagens, desenhos, mapas ou gráficos neles existentes. O terceiro grupo contempla os professores que o utilizam como fonte bibliográfica, como complemento dos seus próprios conhecimentos ou para os alunos efectuarem a pesquisa bibliográfica escolar. Concluem dizendo que resultado das intervenções feitas aos manuais, por parte dos professores, eles acabam por corresponder a versões livres das directrizes e programas curriculares oficiais vigentes.

A situação atrás referida quanto ao uso que se faz do manual, enquadra-se no nível de ensino em que o presente estudo se realiza – no primeiro ciclo do Ensino Básico – tendo o autor deste estudo presenciado algumas das situações atrás referidas em contexto escolar. Assim, o manual escolar não encaminha os alunos para a construção do conhecimento científico, antes sim contribui para um acréscimo de significados que se memorizam descontextualizadamente.

Santos (2001) afirma que como consequência do exagero do tempo de uso do manual, por parte dos professores de ciências, alunos e pais aceitam o manual como elemento central e esperam dele toda a informação de que necessitam. Assim, a influência no processo ensino-aprendizagem, exercida pelos manuais de ciências, quer na prática dos professores quer nos alunos,

manifesta-se nalguns aspectos como seja, na selecção e sequência de conteúdos, na apresentação dos “resultados” obtidos pela comunidade científica, na avaliação da sua aprendizagem (quando se espera a resposta certa, tal qual vem no manual). Também se manifesta na desvalorização de textos de comunicação científica, pois ignora-os. Tendo em conta Sanmartí (2000) os conteúdos desenvolvidos nos materiais curriculares para a educação em ciências devem permitir o reconhecimento da importância de processos e técnicas associados aos métodos utilizados pela ciência, isto para explicitar os valores e as atitudes inerentes ao conhecimento científico. Segundo este autor, não se deve seguir o tradicional que é somente baseado no ensino de conhecimentos muito conceituados, seleccionados em função das necessidades previstas para o seguimento dos estudos.

No dizer de Santos (2001) não há interacção texto-leitor e, manuais assim, não auxiliam o aluno nos processos de continuidade ou de ruptura com conhecimentos anteriores. Conclui a autora que os manuais de ciências ao atribuírem um estatuto pouco explícito às interacções Ciência-Tecnologia-Sociedade, condicionam de forma relevante o que se ensina e a forma como se ensina tendo reflexos importantes na educação sobre ciência e na educação pela ciência.

As afirmações feitas pelos autores atrás mencionados reafirmam a necessidade e a importância que têm os estudos sobre os manuais escolares na educação em Ciências. Sanmartí (2000) diz que as mudanças no ensino se devem basear nos resultados da investigação em didáctica das ciências senão pode acontecer que a inovação se reduza à realização de actividades inúteis. Santos (2001) salienta ainda a importância na análise de manuais escolares tendo em conta os aspectos dirigidos ao universo da Educação em ciência e que contemplem duas dimensões: A educação sobre Ciência e o da educação pela Ciência. São estes os universos que também dão particular relevo a estudos que envolvam a caracterização de manuais escolares que envolvam as Ciências na Educação Básica.

### **2.3- AS FINALIDADES DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS LIGADAS AO PENSAMENTO CRÍTICO E À PERSPECTIVA CTS**

No respeitante ao ensino do pensamento crítico, nos últimos trinta anos, tem-lhe sido dada especial atenção. Tornou-se preocupação por parte de alguns agentes de ensino, revistas educacionais, professores, investigadores incluindo em didáctica das ciências, o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico dos alunos. Pela proliferação de livros, artigos, investigações sobre o pensamento crítico, pode-se afirmar que existe um movimento do pensamento crítico em educação (Vieira, 1995; 2003).

O pensamento crítico enquadra-se em duas principais perspectivas teóricas: a filosófica e a da psicologia cognitiva (Piette, 1996). Assim, segundo este autor, cada uma destas disciplinas vê de maneira diferente o pensamento crítico e a forma de o ensinar. Na perspectiva filosófica, promove-se o pensamento crítico, levando os alunos a disciplinar o seu pensamento valorizando os aspectos lógicos do raciocínio. Os alunos são incitados a questionar a validade dos argumentos, a rejeitar conclusões que não sejam suportadas por razões válidas e a questionar a credibilidade das fontes de informação. Para os autores que se filiam na perspectiva da psicologia cognitiva, é utilizada a expressão de ensino de capacidades de pensamento crítico.

Existem então várias definições para pensamento crítico. Por exemplo, Powell (1987) diz que o pensamento crítico pode ser interpretado como uma forma de pensamento que envolve o uso apropriado de capacidades de pensamento de ordem elevada, a pensamentos com processos complexos de análise de síntese e de avaliação. Já para Kurfiss (1988) “o pensamento crítico é a resolução de problemas nas situações em que as “soluções” não podem ser verificadas empiricamente” (p. 5). Por seu lado, Tsui (1999) define pensamento crítico como pensamento que inclui capacidades que se relacionam com assunções, identificação de questões, com a realização de inferências, com o avaliar evidências e o deduzir de conclusões. Para Paul (1993), ele é uma forma única e intencional em que o pensador impõe critérios



e normas ao pensamento. Ainda segundo este autor, o pensamento crítico pode dividir-se em dois grupos. Um que o autor classifica de pensamento crítico em sentido fraco, caracterizado por ser conduzido a partir de um único ponto de vista e outro, o pensamento crítico em sentido forte que representa uma troca entre diferentes pontos de vista. Beyer (1998) e Swartz e Perkins (1990) acrescentam a existência, no pensamento crítico, de uma forte dimensão de avaliação. É dito pelos últimos que tal pensamento envolve a análise e a avaliação crítica, actual e potencial, de crenças e também de cursos de acção. Presseisen (1987) define-o como um pensamento racional centrado na análise e avaliação de argumentos para que se compreenda as assunções e posições particulares apresentando de forma convincente e credível as conclusões.

Encontramos assim no pensamento crítico processos que envolvem o lado racional, da razão e o emocional relacionado com os afectos. Ao primeiro Ennis denomina de capacidades e ao segundo chama disposições. Na opinião de Nickerson (1987), não precisamos de ensinar como pensar, mas sim como pensar de forma mais eficaz, mais criticamente e mais criativamente e fugindo da inclinação em interpretar as evidências, favorecendo essa interpretação com as nossas preferências e conclusões pré-estabelecidas. Cada indivíduo deve saber como pensar.

São, pois, muitas as definições de Pensamento Crítico. Mas praticamente todas apontam capacidades de pensamento crítico, como por exemplo as que Ennis contempla numa taxonomia, que à frente se descreve.

Nos últimos trinta anos têm pois aparecido várias tabelas e/ou taxonomias no sentido de identificar e listar as capacidades de pensamento crítico. O termo capacidade, neste estudo, será entendido como o potencial de um indivíduo para pensar, aprender, realizar uma determinada tarefa (Vieira, 2003).

Como tal, a definição adoptada (a seguir explicitada) neste estudo, assim como a taxonomia das capacidades de pensamento crítico utilizada para construção de alguns indicadores, que constam do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio concebido no âmbito deste estudo, foi a de Ennis cuja última versão em português que se conhece, se encontra em Tenreiro-Vieira e Vieira (2001).

Segundo Ennis (1985a; 1985b; 1987) o pensamento crítico significa uma actividade prática reflexiva, cuja meta é uma acção sensata ou uma crença. Define então pensamento crítico como: “ O pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir aquilo em que acreditar ou fazer” (Ennis, 1985a, p. 46). Nesta definição, salienta-se a dimensão que o pensamento crítico desempenha na vida do indivíduo uma vez que o comportamento depende daquilo em que se acredita e a acção daquilo que se decidiu fazer.

Já a finalidade da educação em Ciências ligada à dimensão CTS tem sido concretizada através de muitas respostas educativas provenientes de vários quadrantes, na tentativa de responder às necessidades advindas das mudanças sentidas com a rápida evolução científica e tecnológica e o impacto produzido na sociedade. O movimento CTS teve origem nos anos setenta como uma extensão dos programas STPP ( Science, Technology and Public Policy) acrescentando-lhes um sentido crítico (Manassero-Mas, Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz, 2001). Com esta perspectiva crítica aparece a perspectiva própria dos programas CTS. Assim mediante a colaboração da história, da filosofia, da sociologia da ciência de um lado e da economia e da psicologia industrial de outro lado, pretende-se que os cientistas e tecnólogos sejam mais conscientes da projecção do seu trabalho e que os cidadãos na generalidade tenham um melhor conhecimento da ciência e da tecnologia para melhor resolver os problemas sociais com eles relacionados (Acevedo-Díaz, Manassero-Mas e Vázquez-Alonso 2002). É necessário propiciar uma imagem de uma ciência não dogmática de carácter interdisciplinar promovendo uma reflexão sobre os problemas sociais. Sob o ponto de vista didáctico é importante que a comunidade escolar contribua para a aprendizagem de valores, atitudes e regras (Acevedo-Díaz, Manassero-Mas e Vázquez-Alonso, 2002; Solbes, Vilches e Gil, 2001).

A educação CTS assenta na concepção que aponta para um ensino com uma validade cultural, para além da científica e que assenta no propósito de ensinar a cada cidadão o essencial para aproveitar os contributos de uma educação científica e tecnológica. É uma concepção que procura estabelecer conexões entre ciências naturais e os campos social, tecnológico,

comportamental, cognitivo, ético e comunicativo. Valoriza a “educação *sobre* ciência”, não descarta a “educação *em* ciência”, e dá particular atenção à “educação *pela* ciência” (Santos, 2001).

A educação CTS, contém um grande número de propósitos a vários níveis. Para Aikenhead (2002) os propósitos da educação CTS são muitos levando a que todos os projectos de cariz CTS tenham objectivos semelhantes. No entanto o desenvolvimento de projectos e materiais de cariz CTS depende da ênfase dada a uns ou outros objectivos. Esta diversidade, diz este autor, é muito saudável pois mostra mais a vitalidade do que a debilidade da educação CTS.

Para Bybee (1995) a educação CTS para além de integrar nos programas de educação objectivos como: aumentar a alfabetização científica do cidadão, gerar interesse pela ciência e tecnologia no aluno, fomentar a contextualização dos estudos científicos através das interacções entre ciência, tecnologia e sociedade, ajudar os alunos a desenvolverem o pensamento crítico, o raciocínio lógico e resolução criativa de problemas, tem ainda três pilares muito importantes. São eles: (i) o conhecimento para fins pessoais, como cidadão, para fins culturais e destreza na aprendizagem; (ii) Investigação científica e tecnológica para pesquisar informação, resolver problemas e tomar decisões; e (iii) desenvolvimento de valores, através das interacções CTS, em temas públicos e políticos, locais ou globais;

Para Esteban (2003) a educação CTS aparece com três objectivos principais: (i) facilitar aos alunos a aprendizagem de conteúdos científicos; (ii) incentivar o interesse pela ciência; e (iii) criar nos alunos uma consciência que os torne sensíveis aos benefícios e aos problemas inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico da nossa sociedade, formando cidadãos responsáveis. Refere ainda que estes objectivos não se ordenam hierarquicamente, nenhum é mais importante que outro pois todos se entrelaçam, cada um é função e causa dos outros, todos têm importância equivalente.

Segundo Hurd (1987) a finalidade da educação CTS, não é só ensinar valores mas dar oportunidade aos alunos de integrar a informação científica disponível na resolução de problemas, ou seja levar os alunos a saber aplicá-

-los numa situação problemática. Não só para isto como levá-los a integrar essa informação na avaliação das causas, das decisões tomadas e na formulação de julgamentos éticos.

Martins (2002), afirma que para operacionalizar o ensino de âmbito CTS, são necessários “recursos didácticos consentâneos com questões sociais do momento, pelo que se tal for conseguido, tais recursos poderão tornar-se um veículo de actualização dos próprios programas” (Martins, 2002, p. 88).

Ainda segundo a mesma autora, a educação CTS é um movimento para o ensino das ciências utilizando contextos da vida real, que podem ser ou não próximos do aluno e onde emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade. Com este movimento, no dizer da mesma, conduz-se o ensino das ciências utilizando grandes temas que englobam problemáticas reais e actuais. Conforme o nível de ensino e tendo em conta a idade dos alunos devem ser seleccionados conceitos de Ciências e de tecnologia que sejam importantes para a explicação da problemática escolhida. Devem ser identificadas as repercussões na sociedade, das tecnologias adoptadas para solucionar essas situações, de modo a que o aluno tenha consciência do porquê dessa adopção.

Buch (2003) dá ênfase à educação em ciência e tecnologia sob a perspectiva CTS, referindo como principal objectivo, o de promover a compreensão conceptual, atitudinal e procedimental dos aspectos históricos e contemporâneos da tecnologia, procurando a articulação entre as habilidades técnicas do sujeito, o seu conhecimento do mundo artificial em que se move, as suas capacidades cognitivas e afectivas, os seus valores e a sua atitude perante a Natureza. A Educação CTS pretende a existência de cidadãos com melhor desempenho numa sociedade altamente técnica e ao mesmo tempo entender as suas limitações e perigos. Tal inclui a capacidade de poder tomar decisões em temas tecnológicos polémicos com conhecimento de causa suficiente como por exemplo votar a favor ou não da co-incineradora, do uso ou não de centrais nucleares.

Entendendo a educação CTS como orientadora, do processo ensino-aprendizagem, no sentido de levar os alunos futuros cidadãos a serem capazes de participar no processo democrático, de tomada de decisões e na solução de problemas da sociedade relacionados com a ciência e a tecnologia (Membiela,

1995), as políticas educativas tendem a traçar programas, estratégias e projectos educativos que fomentem o interesse pela ciência desde os primeiros níveis da escolaridade (Esteban 2003).

Gordillo (2003) caracteriza este movimento como o mais humanista no ensino das ciências. Afirma que, se se tiver que enunciar em poucas palavras os propósitos e os enfoques CTS no contexto educativo pode-se resumir dizendo que a ciência e a tecnologia são acessíveis e importantes para os cidadãos (logo é necessária uma alfabetização tecnocientífica). Também se deve proporcionar a aprendizagem social na participação pública e nas decisões tecnocientíficas (portanto, é necessária a educação para a participação também em ciência e tecnologia).

Com base nesta perspectiva, as abordagens CTS são uma via excelente para um ensino das ciências adequado à realidade de hoje, preparando as novas exigências de um futuro próximo (Manaia, 2001). A este respeito Sanmartí (2000) considera que estas abordagens contêm temáticas relevantes na sociedade actual não sendo de estranhar que os currículos do tipo CTS sejam actualmente os mais adequados para o ensino das ciências pois são currículos que contêm temas que interessam à sociedade de hoje.

Santos (2001) faz referência à contribuição da Educação CTS na vida quotidiana. Efectivamente, a educação CTS, no dizer de Martins (2002), contribui para: (i) a resolução de problemas, (ii) confrontar pontos de vista, (iii) analisar criticamente argumentos, (iv) discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, e a (v) saber formular novas questões.

Vários dos contributos da Educação CTS atrás mencionados exigem a utilização de capacidades de pensamento crítico. Considerando tudo, parece sair reforçada a importância da educação CTS/PC na vida dos cidadãos. Os manuais escolares poderão então, se devidamente elaborados dando também relevo a esta educação, contribuir em grande parte para o desempenho dos alunos futuros cidadãos.

## **2.4- OS MANUAIS PROMOTORES DE UMA EDUCAÇÃO CTS/PC**

Neste contexto, Neto e Fracalanza (2003) dizem que actualmente os manuais de ciências enfatizam sempre o produto final da actividade científica, apresentando-o imutável, dogmático completamente desprovido de determinações políticas, ideológicas, sociais e económicas. Tudo indica que manuais assim, não servem para promover e desenvolver a Educação CTS nem o Pensamento Crítico.

Quando se tenta procurar o que caracteriza um manual que promova a educação CTS/PC, questiona-se: O que é promover o pensamento crítico dos alunos, enquadrado numa Educação CTS e através de manuais de Estudo do Meio?

Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) conceber ou reformular materiais curriculares que exijam explicitamente o uso de capacidades de pensamento crítico requer ter como base de trabalho quadros teóricos claros já devidamente testados. Se tal não acontecer, nunca se poderá justificar que o trabalho desenvolvido através destes materiais exige o uso de capacidades de pensamento crítico e a que capacidades apelam.

Deverão então os recursos curriculares, e no caso deste estudo os manuais escolares, ter um quadro explícito, como por exemplo uma taxonomia de pensamento crítico. Segundo os autores atrás mencionados, é sugerido que a aplicação de qualquer metodologia delineada com base numa taxonomia, leva a uma abordagem explícita de infusão das capacidades de pensamento crítico em conteúdos, neste caso nos de ciências. Têm no entanto que existir conhecimentos e compreensão destes conteúdos. É dito por Ennis (1987), que tais conhecimentos são essenciais pois não se pode esperar que alguém sem conhecimento num determinado assunto, possa ser bom a fazer juízos de valor ou a formular hipóteses explicativas sobre o mesmo. Deve existir a infusão de conhecimentos em capacidades de pensamento crítico com as abordagens a temas, reais e problemáticos onde a presença da ciência se faz sentir. Deste modo se integram as duas dimensões, a da aquisição de conhecimentos científicos e a do desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico.

Pensa-se que o ensino do pensamento crítico, nos alunos, é importante face à alteração contínua e rápida em todos os sistemas do mundo actual, facilitando a adaptação e levando ao êxito nas exigências sociais e profissionais. Um indivíduo com capacidades de pensamento crítico desenvolvidas, é um indivíduo capaz de tomar decisões eficazes, eficientes e baseadas em argumentos suportados por razões convincentes (Tenreiro-Vieira, 2000).

Vive-se, num sistema democrático, que depende da forma como cada indivíduo actua, da forma como intervém. Neste contexto, este deve ser capaz de sustentar debates, ponderar argumentos, estabelecer conclusões e actuar. Tal só é possível se se promover o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico.

Em Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), em relação à publicação de recursos curriculares é referido que embora se publiquem muitos materiais curriculares que afirmam ser promotores do pensamento crítico, muitas dessas afirmações carecem de fundamento pois nem sempre são explicitados os quadros teóricos subjacentes à sua concepção para que se compreenda o porquê de serem promotores de pensamento crítico e quais as capacidades a que apelam. Assim, não se promove nesses materiais curriculares, o pensamento crítico de forma consciente, intencional e sistemática.

Importa então conceber recursos curriculares, neste caso manuais escolares, centrados no pensamento crítico construídos conscientemente no propósito de desenvolver capacidades de pensamento crítico (Tenreiro Vieira, 2004).

É afirmado por Tenreiro-Vieira (1994) e Vieira (1995), que os materiais curriculares deveriam exigir aos alunos, o uso de capacidades de pensamento crítico ao lidarem com informação científica. Estes autores propõem uma metodologia, para a construção de recursos curriculares, baseada na definição de pensamento crítico de Ennis. A metodologia proposta está dividida em três fases, caso seja para reescrever actividades de aprendizagem e /ou materiais curriculares já usados. Caso se pretenda elaborar novos materiais a metodologia divide-se em duas fases. No primeiro caso as duas primeiras fases recorrem ao referencial teórico da taxonomia de Ennis com as seguintes finalidades: (i) identificar as capacidades de pensamento crítico a que apelam;

(ii) identificar outras capacidades de pensamento que possam ser exigidas. A terceira fase desenvolve-se usando a mesma taxonomia como modelo por forma a explicitar as capacidades de pensamento crítico que podem ser exigidas, escrevendo mais itens tendo por base propostas concretas da própria taxonomia.

No caso de se querer elaborar novos materiais, na primeira fase da referida metodologia usa-se a taxonomia de Ennis como referencial teórico para identificar capacidades de pensamento crítico que possam ser exigidas nesse material e, numa segunda fase, usa-se a mesma taxonomia, por forma a explicitar as capacidades que se pretendem exigir, escrevendo itens tendo por base as propostas concretas encontradas na própria taxonomia.

Considerando as posições dos autores atrás mencionados, também o autor deste estudo é coerente com eles, quando aponta como critérios, para concepção e análise de recursos curriculares promotores de capacidades de pensamento crítico, os existentes na taxonomia de Ennis. Foi esta a taxonomia tida em conta, para esta investigação, estando subjacente no quadro teórico e na concepção do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio que serviu para a análise e recolha de dados efectuada aos manuais que constituíram o “corpus” do estudo. Seguidamente, descreve-se globalmente este quadro teórico.

Na taxonomia de Ennis, são listados doze grupos/categorias onde estão presentes as capacidades de pensamento crítico e catorze disposições. Descrevem-se primeiramente as disposições e seguidamente apresenta-se um quadro contemplando os doze grupos/categorias que alojam as referidas capacidades.

As disposições são: i- Procurar um enunciado claro da questão ou tese; ii- Procurar razões; iii- Tentar estar bem informado; iv- Utilizar e mencionar fontes credíveis; v- Tomar em consideração a situação na sua globalidade; vi- Tentar não se desviar do cerne da questão; vii- Ter em mente a preocupação original e/ou básica; viii- Procurar alternativas ix- Ter abertura de espírito x- Tomar uma posição(e modificá-la) sempre que a evidência e as razões sejam suficientes para o fazer; xi- Procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir; xii- Lidar de forma ordenada com as partes de um todo complexo; xiii- Usar as



suas próprias capacidades para pensar de forma crítica; xiv- Ser sensível aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros;

No respeitante às capacidades de pensamento, estas estão integradas em cinco áreas. As áreas por sua vez, estão divididas em grupos/categorias que alojam as capacidades de pensamento crítico. No quadro seguinte, apresentam-se essas áreas e grupos/categorias.

Quadro 2. 1- Lista de áreas e grupos/categorias das Capacidades de Pensamento Crítico segundo Ennis (Citado em Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001)

ÁREAS	GRUPOS/CATEGORIAS QUE ALOJAM AS CAPACIDADES DE PENSAMENTO CRÍTICO
Clarificação elementar	1- Focar uma questão 2- Analisar argumentos 3- Fazer e responder a questões de clarificação e desafio
Suporte básico	4- Avaliar a credibilidade de uma fonte 5- Fazer e avaliar observações
Inferência	6- Fazer e avaliar deduções 7- Fazer e avaliar induções 8- Fazer e avaliar juízos de valor
Clarificação elaborada	9- Definir termos e avaliar definições 10- Identificar assunções
Estratégias e tácticas	11- Decidir sobre uma acção 12- Interactuar com outros

Como se verifica cada área possui dois ou mais grupos de Capacidades de Pensamento Crítico

Por exemplo a Área Clarificação Elementar possui no primeiro grupo/categoria- *Focar uma questão*- duas capacidades: a) Identificar ou formular uma questão; b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas. No segundo grupo/categoria- *Analisar argumentos*- aloja sete capacidades: a) Identificar conclusões; b) Identificar as razões enunciadas; c) Identificar as razões não enunciadas; d) Procurar semelhanças e diferenças; e) Identificar e lidar com irrelevâncias; f) Procurar a estrutura de um argumento; g) Resumir. E no terceiro grupo/categoria- *Fazer e responder a questões de clarificação e desafio*- contém 10 capacidades: a) Porquê?; b) Qual é a sua

questão principal?; c) O que quer dizer com "..."?; d) O que seria um exemplo?; e) O que é que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)?; f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contra-exemplo, se aplica a esta situação?; g) Que diferença é que isso faz?; h) Quais são os factos?; i) É isto que quer dizer:"..."?; j) Diria mais alguma coisa sobre isto?

Por outro lado, segundo Santos (2001), as actuais políticas de planeamento e de desenvolvimento do sistema educativo, implicam relacionar a ciência com assuntos humanos, com a tecnologia, com a qualidade de vida e com o progresso social. Pode-se então imaginar no sistema de ensino na área das ciências, um tronco comum, um eixo onde se entrelaçam conhecimentos de ciência, capacidades de pensamento crítico, tecnologia e problemas vividos pela sociedade actual. Por razões, algumas já explicitadas anteriormente, estas características devem estar subjacentes na elaboração de manuais de estudo do meio.

Um recurso curricular que integre, actividades/estratégias e um discurso/informação que promovam o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico e uma Educação CTS, tem então que veicular uma visão contextualizada de Ciência (Solbes e Vilches, 1997) e ainda relacionar o conhecimento científico com a filosofia, a ética, a religião, a economia, tendo em conta a influência social no desenvolvimento científico e tecnológico.

O conhecimento científico, de acordo com as finalidades do novo Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), deve ser enquadrado em contexto sócio-tecnológico. Este documento refere a necessidade de todo o cidadão ser capaz de entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos, envolvendo-se em questões que estes temas colocam. Deve-se então promover, entre outras, competências a nível de capacidades de pensamento crítico.

Tendo em conta a Educação CTS, Santos (2001) refere que nos manuais portugueses de ciências a dimensão CTS não é significativa. Escreve: "Na realidade, as fontes públicas CTS (recursos de vulgarização científica mediatizados pela imprensa, rádio, televisão, cinema...) tendem a aproximar-se mais de abordagens de tipo CTS do que recursos escolares propriamente ditos" (p. 23). Parece então que os manuais escolares estão a ficar desfasados em relação a outros recursos que tendem a aproximação à abordagem CTS.

Os conteúdos, segundo Sanmartí (2000), devem ser relevantes para a vida futura. A sua escolha tem que ter em conta o interesse que têm, para a vida adulta, de modo a facilitar a compreensão de fenómenos e problemas do quotidiano e levar o indivíduo a actuar de forma coerente o que exige identificar múltiplas variáveis e a complexidade das suas inter-relações.

É apresentado no estudo de Santos (2001), um quadro onde constam alguns critérios que se consideram essenciais na elaboração de manuais escolares de modo a que estes sejam promotores da educação CTS. São eles: (i) Responsabilidade-material: desenvolve a compreensão dos alunos relativamente à sua interdependência como membros da sociedade; (ii) Influências mútuas CTS: onde as relações da tecnologia, ciência e sociedade umas com as outras são claramente apresentadas; (iii) Relação com questões sociais: em que as relações dos desenvolvimentos tecnológicos e científicos com a sociedade são claramente estabelecidas, no sentido de uma atenção dirigida; (iv) Balanço de pontos de vista: em que o material apresenta um balanço de diferentes pontos de vista sobre questões e opções; (v) Tomada de decisões e resolução de problemas: onde o material empenha os alunos na procura de soluções para problemas e para competências de tomada de decisão; (vi) Acção responsável: aqui o material encoraja os alunos ao envolvimento em acções sociais ou pessoais, depois de ter havido uma ponderação sobre consequências e efeitos projectados por opções alternativas, e (vii) Integração de um ponto de vista: As estratégias e as actividades ajudam os alunos a aventurarem-se para além da matéria do assunto específico até considerações mais alargadas de ciência tecnologia e sociedade que incluam uma abordagem aos valores económicos, morais, religiosos, etc.

Segundo Manassero-Mas, Vázquez-Alonso e Acevedo-Díaz, (2001), existem duas grandes formas de focar a educação CTS e de introduzir em textos e actividades contemplados nos recursos curriculares, neste caso nos manuais, os seus conteúdos. Uma centrada em questões científicas e tecnológicas relevantes e que afectam a sociedade e outra baseada nos aspectos sociais e culturais da ciência e da tecnologia. Ambas devem estar presentes na concepção de manuais que se pretendem promotores da educação CTS.

No referente ao segundo enfoque atrás referido, em Acevedo-Díaz e Acevedo-Díaz, (2002), é dito que os materiais curriculares no âmbito da educação CTS devem contemplar conteúdos próprios de temas transversais como sejam o meio ambiente a educação para a saúde, para o consumo, para a paz, ocupar-se mais dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Devem igualmente identificar e abordar problemas que a ciência origina e que ajuda a resolver; desenvolver conhecimento necessário para tomar decisões de responsabilidade social; ético e de valores morais; da presença da mulher na ciência e na tecnologia. Neste último grupo, que inclui questões sociais da ciência e da tecnologia, tratar-se-iam, para além dos temas atrás referidos, os efeitos do ambiente cultural, político e religioso, o controlo social realizado por instituições políticas e grupos de pressão. Todos estes conteúdos deviam ser contemplados e tratados transversalmente nos manuais escolares que pretendam promover e desenvolver a Educação CTS/PC.

Segundo Manassero-Mas, Vázquez-Alonso e Acevedo-Díaz, (2001), os materiais, neste caso os manuais, também se deviam centrar em aspectos que têm a ver com a natureza da ciência e da tecnologia. Neste campo explicitar-se-iam as relações entre a ciência e a tecnologia, motivações e interesses dos cientistas e tecnólogos, questões filosóficas, históricas e sociais das comunidades científicas e tecnológicas.

Ainda no referente à estrutura e conteúdos que os materiais curriculares, de âmbito CTS, devem conter e com base em projectos CTS, é referido em Acevedo e Acevedo-Díaz (2002), que materiais construídos com a finalidade de desenvolver a educação CTS, podem ser descritos como materiais organizados segundo oito categorias. Resumidamente são: (i) Uso motivador - usa informação sobre tecnologia e sobre o tema ciência; (ii) Faz referência à tecnologia com exemplos eleitos ao “calha” - os temas são ilustrados com exemplos de aplicações tecnológicas relacionadas com conteúdos científicos; (iii) Fazer referência aos factos a partir de exemplos seleccionados da tecnologia relacionada com o tema - apresentam-se vários exemplos tecnológicos relacionados entre si e com os conteúdos científicos que se abordam pretendendo uma aprendizagem crítica no respeitante às funções sociais que desempenham; (iv) Temas de interesse actual - um tema CTS abrangente ou uma tecnologia concreta para contextualizar a ciência; (v)

Construção do conhecimento tecnológico - a construção de um modelo tecnológico ou a prática de um processo da tecnologia são o contexto para a aprendizagem de factos e princípios científicos; (vi) Conceitos sociais e científicos relacionados com a tecnologia - seleccionam-se conteúdos científicos necessários para compreender o funcionamento de uma tecnologia na sociedade; (vii) Aspectos científicos da tecnologia ou temas sócio-técnicos - incluem-se aspectos científicos importantes na compreensão do desenvolvimento e funcionamento de uma tecnologia ou para abordar um tema CTS. Dá-se ênfase ao contexto social e económico.; (viii) Ciência e sociedade – Dá-se prioridade à aprendizagem sistemática de aspectos sociais de uma determinada tecnologia ou de um campo abrangente da aplicação da ciência. Importa reconhecer as possibilidades e limitações, lembrando que em Ciência nada é tão exacto e que novas teorias poderão aparecer.

Neste quadro, interessa, para a realização do presente estudo, definir também alguns critérios a incluir na elaboração dos manuais, de modo a que estes sejam promotores de capacidades de pensamento crítico e que, de acordo com as categorias atrás mencionadas, formem um grupo de critérios a ter em conta, quando se concebam e/ou analisam materiais curriculares que se pretendam para promover uma educação sob a perspectiva CTS/PC.

Sintetizando, um manual promotor de uma Educação CTS/PC é um manual que: (i)- Tem como base de trabalho quadros teóricos claros já devidamente testados. A metodologia utilizada foi delineada utilizando uma taxonomia de pensamento crítico. Deste modo é justificado o apelo às capacidades de pensamento crítico; (ii)- Existe a infusão de conhecimentos em capacidades de pensamento crítico abordando temas reais, problemáticos onde se faz sentir a presença da Ciência; (iii)- Recorre a temas que relacionem a Ciência com assuntos humanos, com a tecnologia, com a qualidade de vida e com o progresso social; (iv)- Contempla conteúdos relevantes para a vida futura facilitando a compreensão de problemas do quotidiano, levando o indivíduo a actuar de forma coerente identificando variáveis e suas inter-relações e (v)- Foca aspectos que tenham a ver com a natureza da Ciência e da Tecnologia. Explicita as relações entre a Ciência e a Tecnologia e os interesses dos cientistas e tecnólogos, questões sociais e históricas da comunidade científica e tecnológica.



## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGIA**

Neste capítulo estão compreendidas quatro secções. A primeira refere-se à natureza do estudo. Na segunda descrevem-se as fases pelas quais passou o mesmo. Na terceira descrevem-se os procedimentos seguidos na concepção e produção dos instrumentos, nomeados de: “Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC” e “Guião da Entrevista aos Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC”. Descrevem-se ainda as etapas vividas pelo investigador na validação dos mesmos. A quarta secção descreve o processo de análise dos dados recolhidos.

#### **3.1. NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO**

Na educação, a investigação compreende dois grandes paradigmas. O quantitativo e o qualitativo. Em ciências sociais, como a Educação, os objectos em estudo são complexos e heterogéneos. Este facto causa dificuldades quando se pretende definir métodos utilizados ou classificar a investigação. Segundo Fernandes, (2000) uma investigação qualitativa e os métodos nela utilizados são uma resposta às limitações reveladas pelos métodos quantitativos.

Neste estudo, a abordagem seguida foi a qualitativa. Descrevem-se seguidamente as razões desta opção tendo por base concepções de alguns autores nas quais este estudo se enquadra.

Segundo Reichardt e Cook (1986) no paradigma qualitativo, tal como acontece no presente estudo, contam-se características como: Fundamentação na realidade e desenvolvimento orientado para a descoberta e é exploratório e descritivo. Um estudo que segue métodos qualitativos, não é generalizável, é holístico e assume uma realidade dinâmica. No paradigma qualitativo o processo de recolha de dados e o modo como eles são registados e analisados determina os métodos da investigação (Carmo e Ferreira, 1998). Segundo Miguélez, (1999), os métodos são as vias que facilitam a descoberta de conhecimentos seguros e confiáveis para solucionar os problemas que a vida nos dá. Depois, a metodologia está relacionada com o estudo que se faz e o meio em que este se desenvolve adequando-se-lhe.

De acordo com Carmo e Ferreira, (1998) na investigação em que se utilizem métodos qualitativos, os investigadores tendem a analisar os dados indutivamente, extraem significados a partir dos dados recolhidos, não procuram a informação para verificar hipóteses. Assim também acontece neste estudo.

Tendo em conta Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994), o presente estudo segue o método qualitativo com características de um processo indutivo- exploratório. Tem características indutivas pois não parte de qualquer hipótese prévia. Começa sim por proceder à recolha de dados sobre a presença das finalidades da educação em Ciências ligadas ao CTS/PC nos manuais e sobre a importância que os autores lhes atribuem, quais os quadros de referência usados assim como os constrangimentos sentidos por eles aquando da elaboração dos manuais. Deste modo a teoria que permite chegar a algumas conclusões é desenvolvida de “baixo para cima” tendo por base os dados obtidos inter-relacionando-os. A descrição é rigorosa e resulta directamente dos dados recolhidos. A este nível, Carmo e Ferreira (1998) atribuem esta característica exploratória a investigações que pretendam compreender e explicar a situação do objecto em estudo que neste caso são os manuais escolares e as ideias dos autores quanto às finalidades da Educação em Ciências. Acrescentam ainda que os dados são normalmente recolhidos mediante a administração de um questionário, pela realização de entrevistas ou através da observação real. Tudo isto no sentido de obter dados para dar resposta a questões nunca postas anteriormente, daí muitas das vezes se



recorrer à elaboração de instrumentos apropriados. Estes dados, no presente estudo, incluem transcrições de entrevistas e descrições da análise feita aos manuais tendo por base o Instrumento de Caracterização de Manuais concebido para o efeito (descrito na terceira secção deste capítulo).

Vieira (2003) e Carmo e Ferreira (1998), referem ainda que na investigação qualitativa, o conhecimento intuitivo tem valor acrescido. O investigador é por si um elo muito importante por exemplo entre as técnicas que vai usar e a sua aplicação. Na investigação onde se utiliza o método qualitativo, o investigador é também um “instrumento” de recolha de dados; a validade e a fiabilidade dos dados dependem da sensibilidade, do conhecimento e da sua experiência. No dizer de Vieira (2003), esse conhecimento deve ser legitimado, pois a complexidade das situações é grande, assim como as interacções entre os sujeitos ocorre a níveis subjectivos. O presente estudo, tem em conta esta última dimensão aquando da realização das entrevistas, através das interacções com os autores dos manuais e posteriormente da análise às suas respostas. A análise foi efectuada às transcrições das entrevistas respeitando a forma como foram recolhidas. Impera a perspectiva hermenêutica e interpretativa visto que subjacentes aos objectivos do presente estudo, estão questões sobre condições em que o produto, neste caso os manuais, foi elaborado e de critérios tidos em conta pelos autores.

### **3.2. FASES DO ESTUDO**

Sendo importante a promoção e o desenvolvimento da Educação CTS e das capacidades de pensamento crítico como finalidades da Educação em Ciências, foram definidos inicialmente quatro grandes objectivos (já descritos no capítulo 1). Estes foram o ponto de partida para as questões de investigação e para a organização geral do estudo traçando-se o plano de trabalho em função destes. Este plano permitiu seleccionar e coordenar as

técnicas de recolha de dados utilizadas, a revisão de literatura e a escolha dos manuais a caracterizar.

Iniciou-se a revisão de literatura e, no âmbito do estudo, não se encontrou nenhum trabalho já realizado sobre a presença do CTS/PC nos manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo do Ensino Básico. Definiu-se o “corpus” do estudo: cinco manuais de Estudo do Meio do quarto ano de escolaridade, adoptados pelas escolas do primeiro ciclo do ensino básico que integram o agrupamento de escolas a que o autor deste estudo pertence. Três razões estiveram subjacentes a esta escolha. A primeira vem da necessidade em restringir o número de manuais a estudar, visto existirem no mercado uma grande quantidade. A segunda razão da escolha recair nos manuais de Estudo do Meio que foram adoptados pelas escolas do 1º ciclo pertencentes ao agrupamento a que o autor do estudo pertence foi tido em conta, devido à proximidade existente com os docentes que trabalham com os respectivos manuais. Tal, torna o autor conhecedor do trabalho desenvolvido, através de contactos informais com os mesmos e também dos momentos vividos em Conselho de Docentes onde são abordados assuntos relacionados. Por fim restringiu-se a análise aos manuais do quarto ano de escolaridade. Isto, por ser o ano final de ciclo em que os alunos devem adquirir competências que lhe facilitem a continuidade dos estudos, ser um ano de viragem nas suas vidas escolares e porque é um dos anos de escolaridade que o autor deste estudo leccionou no ano lectivo 2003/2004 e no presente ano 2004/2005. Contactaram-se as escolas no sentido de fornecerem os dados contidos nos mapas enviados ao Ministério da Educação onde estavam referenciados os manuais adoptados. Posteriormente através da página institucional do Ministério da Educação e de uma outra pertencente a uma editora, onde estão registados os manuais adoptados, o autor confirmou a adopção dos manuais escolares de Estudo do Meio para o 4º ano de escolaridade, no ano lectivo 2003/2004, no agrupamento de escolas a que o autor deste estudo pertence.

Seleccionaram-se as técnicas que permitiram a recolha de dados. Tendo em conta os quatro objectivos que alicerçam o estudo, decidiu-se usar técnicas diferentes para a realizar. Conceberam-se os dois instrumentos que permitiram realizar essa tarefa de recolha de dados. Um instrumento de análise que recorre à técnica - análise documental- e que permitiu a recolha de dados, nos

manuais, sobre actividades/estratégias e tipo de discurso usado que fosse promotor da educação CTS/PC. Pensando que as concepções acerca das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC, tidas pelos autores dos manuais, podem influenciar o tipo de manual, decidiu-se que o estudo seria enriquecido com a aplicação de um outro instrumento que recorresse à técnica de inquérito por entrevista aos autores dos manuais em análise que possibilitasse recolher dados sobre as suas opiniões e que fossem relevantes para o estudo. As fases pelas quais passaram estes dois instrumentos que foram concebidos no âmbito deste estudo descrevem-se no ponto 3.3, referente às técnicas e instrumentos.

Planeou-se o modo de administração dos instrumentos concebidos. Após sua concepção tendo por finalidade adquirir os contactos dos autores dos manuais, para lhes solicitar uma entrevista, efectuou-se um contacto prévio com as cinco editoras responsáveis pelos manuais em estudo. Estes pedidos, feitos às editoras, identificavam o autor do estudo, informavam sumariamente acerca das finalidades do estudo e solicitavam um contacto dos autores que permitisse realizar a entrevista. Foram solicitados oito contactos de autores a quatro Editoras. Todos estes contactos foram efectuados primeiramente por carta. Posteriormente, em virtude da demora de respostas por parte das editoras, novos pedidos se repetiram utilizando o telefone, *e-mail* e novamente a carta.

O contacto revelou-se bastante difícil. Somente um dos autores acedeu prontamente à solicitação. Neste caso, efectuou-se a entrevista na sede da respectiva Editora. Após uma espera de cerca de um mês da resposta de algumas editoras efectuou-se um segundo pedido às que não tinham respondido e um outro pedido directamente a uma autora que disponibiliza uma página pessoal na *Internet*.

A este pedido somente uma editora respondeu dando os números telefónicos, de duas autoras. Todavia não se conseguiu estabelecer contacto com as autoras, através deste número. Passadas mais três semanas o autor do estudo voltou a solicitar por carta o contacto para a realização das entrevistas. Novamente a editora que tinha disponibilizado os números telefónicos, responde confirmando os mesmos números. São efectuadas várias tentativas de contacto através destes números sem resultado. Uma voz áudio-

-gravada respondia que o número não estava acessível ou era emitido um som de interrupção. Pela quarta vez, foi solicitado às Editoras, os contactos dos autores. A este quarto pedido duas autoras responderam disponibilizando-se, marcando de imediato a entrevista.

Realizou-se nessa mesma semana (no dia 21 de Julho de 2004) uma das entrevistas ficando a outra marcada para o início do mês de Setembro de 2004.

Todas as entrevistas tiveram um tempo de duração entre os 35 e 45 minutos. Foram áudio-gravadas e decorreram em locais sugeridos pelos autores: uma decorreu numa sala própria da sede da editora, em Carnaxide a outra num café da cidade do Porto.

Continuando a não haver respostas aos pedidos dos contactos de seis autores, para a realização de entrevistas, o autor decide pela quinta vez voltar a solicitar os contactos, às Editoras que ainda não tinham respondido assim como fazer nova tentativa para os números de telefone móvel das duas autoras que anteriormente se tinham mostrado indisponíveis. Novamente não se conseguiu falar com as referidas autoras impossibilitando a realização das entrevistas.

Entretanto foi-se planeando a análise a efectuar após a recolha dos dados e transcreveram-se as entrevistas já realizadas utilizando as convenções usadas por Martins (1989), e que constam do anexo C. Neste sentido, no final de cada transcrição o autor resume as principais ideias dos autores dos manuais escolares entrevistados.

Face à demora das respostas das editoras e dos autores dos manuais, no respeitante à solicitação para as restantes entrevistas, o autor decide realizar a análise aos manuais dos autores já entrevistados.

No início do mês de Setembro de 2004 o autor voltou a solicitar através de *e-mail* os contactos dos autores ainda não entrevistados. Não obtendo resposta ao fim de um mês, por parte dos seis autores, decide-se analisar os manuais desses autores, à luz do instrumento de caracterização concebido para o efeito. No início do mês de Outubro, a autora que tinha marcado a realização da entrevista para Setembro, informa da sua indisponibilidade em virtude de ter que fazer grandes alterações na sua vida profissional, não conseguindo por isso horário disponível para realizar a entrevista.

Devido às dificuldades descritas com os contactos dos autores e à indisponibilidade de uma outra, ficou este estudo limitado à realização de duas entrevistas a autores de manuais de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade.

Para melhor compreensão da forma como este estudo se desenvolveu, na página seguinte evidencia-se através da figura 1, o plano geral do estudo.

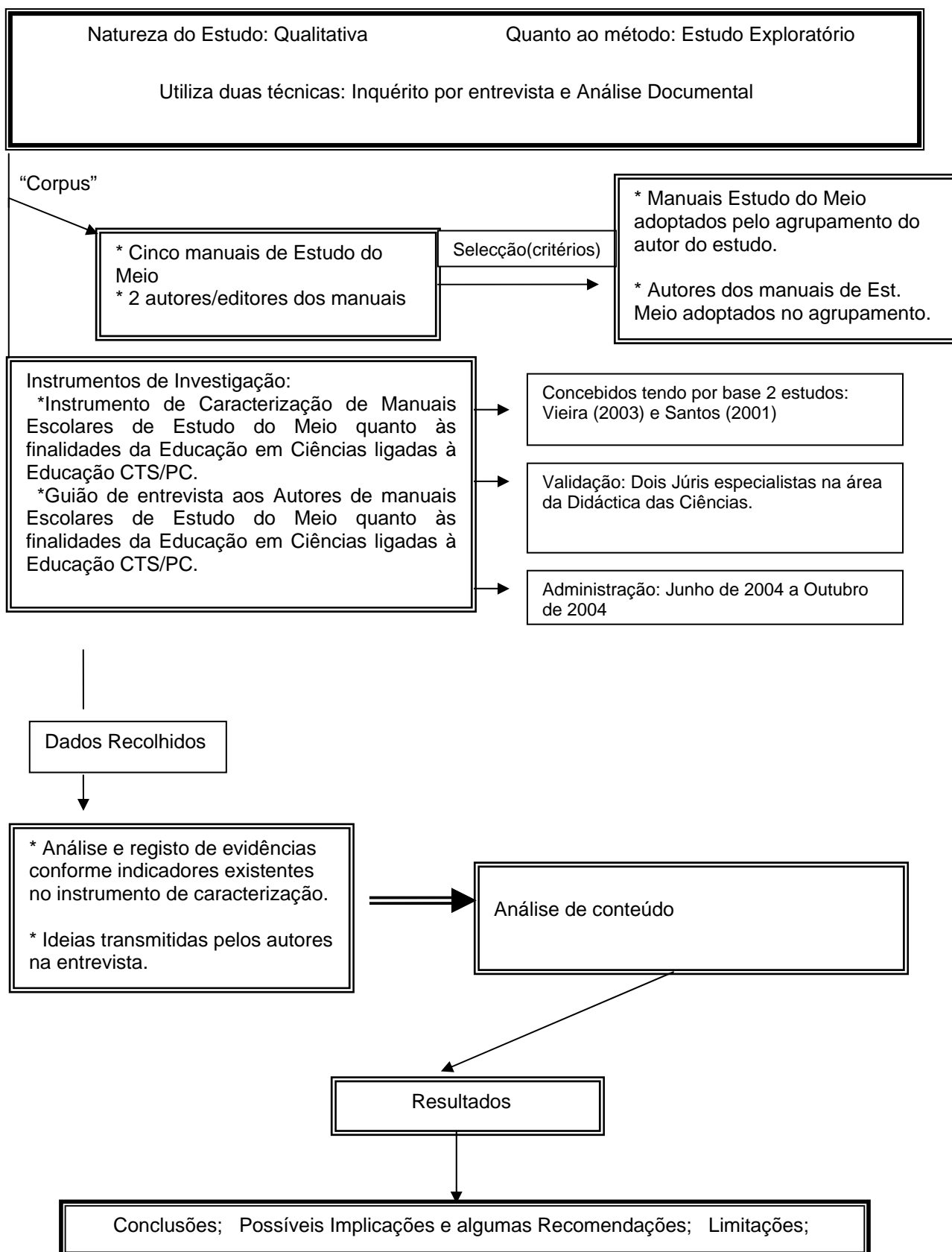


Figura 1 – Esquema Geral do Estudo

### 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Como já se escreveu anteriormente, este estudo utiliza duas técnicas diferentes de recolha de dados. A técnica da Análise e a do Inquérito.

A primeira foi utilizada nos manuais, caracterizando-os através da aplicação do instrumento de caracterização concebido com a finalidade em verificar episódios que evidenciem a presença de actividades/estratégias e de um discurso/informação, que se relacionem com os indicadores nele presentes e que se aceitam como promotoras do desenvolvimento de uma educação CTS/PC. Este instrumento foi nomeado de “Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC”.

Para a utilização da técnica de inquérito foi usada a entrevista. Esta foi operacionalizada por um guião de entrevista que consta no Anexo B e que também contempla um quadro estruturante onde constam o número de questões, objectivos específicos e gerais e respectivas questões de investigação. A entrevista insere-se no grupo das semi-estruturadas. Como já se disse, a utilização desta técnica no presente estudo, deve-se ao autor atribuir importância à relação entre as concepções que os autores dos manuais têm sobre as finalidades da educação em Ciência e o tipo de manuais elaborados

Cada um destes instrumentos constitui cada um dos sub-pontos seguintes.

### **3.3.1. Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC**

As finalidades da educação em Ciências relativas à educação Ciência - Tecnologia - Sociedade e às capacidades de pensamento crítico estão, como já se escreveu anteriormente, contempladas no novo Currículo Nacional das Ciências Físico – Naturais do Ensino Básico. Neste enquadramento, e em coerência com o referido Currículo Nacional, os manuais escolares deveriam contemplar actividades promotoras de uma Educação Ciência – Tecnologia - Sociedade/Pensamento Crítico. Neste âmbito, como já foi também dito atrás, não se encontraram estudos que investigassem a presença do CTS/PC em manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo do Ensino Básico.

Nesta base, pretende-se sobretudo obter informações sobre a presença ou não, nos manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade, das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS.

Por não se conhecer nenhum, decidiu-se então construir um instrumento, de caracterização de manuais escolares da área de Estudo do Meio quanto às finalidades da educação em ciências ligadas à Educação CTS/PC. Pretendia-se com ele, obter dados relevantes para o estudo e que viessem ao encontro dos dois objectivos a seguir explicitados:

1-Verificar a presença das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS nos manuais escolares.

2-Analisar de que modo, caso estejam explícitas, são contempladas as referidas finalidades da educação em Ciências nos mencionados manuais escolares.

Os estudos realizados por Santos (2001) e Vieira (2003), constituíram a base para a construção do referido instrumento.



O estudo feito por Vieira (2003), contém um instrumento, por si concebido, de Caracterização das Práticas Pedagógico – Didácticas orientadas para as finalidades da Educação Ciência – Tecnologia – Sociedade e do Pensamento Crítico. Este instrumento, embora dirigido a práticas pedagógicas realizadas por docentes, é organizado e contém indicadores tendo por base a combinação de actividades promotoras da Educação CTS e do PC. Por tal, sendo um estudo que relaciona as duas áreas em estudo, o pensamento crítico e a educação CTS, este foi um dos estudos e mais concretamente um dos instrumentos que alicerçaram a concepção do instrumento concebido no presente estudo. Mais particularmente focou-se a atenção na Categoria, “Elementos de concretização do processo de Ensino/Aprendizagem”, que faz parte do instrumento de Vieira (2003).

Foi, em torno deste eixo organizativo, Categoria – Dimensões – Indicadores que se construiu o instrumento. Porém, tanto o estudo realizado por Vieira (2003) como o realizado por Santos (2001) a manuais de Ciências da Natureza para o 5º ano de escolaridade, analisados sob a perspectiva da educação CTS, não estão directamente relacionados com Manuais do 1º ciclo. Surgiu assim, necessidade de se adaptar esses instrumentos concebidos e utilizados pelos investigadores.

Seguindo-se de perto a estrutura do instrumento do autor anterior. O agora construído é então organizado e constituído por: Uma Categoria de análise, duas Dimensões da análise e vinte e sete Indicadores.

A Categoria de análise contemplada neste instrumento, denominada por “Elementos de Concretização do Processo de ensino/aprendizagem” está relacionada com os procedimentos que o aluno e professor têm ao desenvolver as actividades propostas nos manuais. São procedimentos interligados com actividades propostas nos manuais.

As dimensões que se integram na categoria “Elementos de concretização do processo de Ensino/Aprendizagem” são duas. A Dimensão A- que se refere às actividades propostas no manual e às estratégias utilizadas e que foi nomeada de “Actividades /Estratégias de Ensino Aprendizagem” e a Dimensão B- relacionada com o texto incluído nos manuais tendo em conta o discurso utilizado e a informação que veiculam, denominada de “Discurso/Informação facultada(o)”.

Mais concretamente, a dimensão A – “Actividades/Estratégias de Ensino Aprendizagem”, contempla as actividades e/ou estratégias que provocam acções reveladoras do uso de capacidades de pensamento crítico e de uma Educação CTS. Como exemplo, nomeiam-se algumas actividades que estão contempladas nesta dimensão: actividades que estimulem debates, discussões, análise de materiais e o delinear investigações.

Por sua vez a dimensão: B – “Discurso/Informação facultada(o)” onde cabem textos sobre o mundo da ciência, relatos de práticas experimentais, problemáticas de incidência social e outros saberes que desenvolvam uma educação CTS/PC. Como exemplos de um discurso são: o que se relaciona com as vantagens e limites da aplicação da Ciência e da Tecnologia, na exploração de recursos, mostrando que o processo de tomada de decisões envolve conhecimentos tecnológicos, sociais, éticos, económicos e políticos; ou, sobre a imagem da Ciência, que relacione o conhecimento científico aprendido em matrizes disciplinares com a acção prática, do qual fazem parte aspectos éticos, económicos e políticos dos problemas tratados encorajando-os a formar opiniões sobre processos e produtos tecnológicos.

Os indicadores foram enquadrados nas dimensões existentes, uns para a Dimensão, Actividades/Estratégias de Ensino/Aprendizagem, outros para a Dimensão, Discurso/Informação facultada(o). Nestas, estão então inseridos os indicadores. Segundo Vieira (2003), os indicadores clarificam ideias, explicitam acções reais, neste caso sobre a Educação CTS/PC.

Os indicadores, constantes nas dimensões de análise, são resultado da junção, justaposição e adequação dos indicadores presentes nos estudos atrás referidos. Para tal foi tida em conta a relação com as finalidades/organização deste estudo. Daí a necessidade em relacionar e adaptar os indicadores às duas dimensões existentes e sua aplicação à análise de manuais.

A figura da página seguinte esquematiza o descrito.

Quadro 3.1- Esquema da Categoria e respectivas Dimensões de Análise  
pertencentes ao Instrumento de Caracterização de Manuais  
Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em  
Ciências ligadas à Educação CTS/PC

CATEGORIA	DIMENSÕES
I – Elementos de Concretização do Processo de ensino/aprendizagem	A – Actividades/Estratégias de ensino/aprendizagem B – Discurso/Informação facultado(a)

Para facilitar o relacionamento entre as áreas consideradas no estudo, pensamento crítico e educação CTS, primeiramente construíram-se dois ensaios como se de dois instrumentos se tratasse. Em comum tinham a Categoria e as mesmas Dimensões. Variava o tipo de indicadores pois um construiu-se orientado para o Pensamento Crítico e outro para a Educação CTS. Com esta organização pretendia-se facilitar a construção de um só instrumento que relacionasse as duas áreas atrás mencionadas. Foram-se mantendo alguns aspectos comuns e conciliaram-se outros tendo em conta o fim a que se destinava o instrumento. Com este formato conseguiu-se sintetizar num instrumento, indicadores que contemplavam Pensamento Crítico e Educação Ciência – Tecnologia – Sociedade. Este instrumento assim concebido, permitiu também ao autor do estudo, ter uma noção mais exacta dos indicadores que serviriam os interesses do estudo, da sua adequação à análise de manuais, do seu relacionamento com as duas finalidades, no fundo acerca da sua funcionalidade.

Surge a primeira versão do instrumento, composto por uma categoria, três dimensões de análise e cinquenta indicadores. Após uma primeira revisão, procede-se à sua reformulação. Os indicadores e as denominações dadas às dimensões B e C, foram os pontos que sofreram alterações significativas. Houve indicadores que constavam da dimensão B que foram retirados dada a impossibilidade em serem verificáveis pois não existia para nenhum dos

manuais em estudo o manual do professor. Como exemplo existia o indicador: “Foram usadas taxonomias de capacidades de pensamento crítico para desenvolver as actividades integradas no manual e que utilizam artigos de jornais, de revistas e de computador ou noutros recursos da comunidade relacionados com questões científicas e tecnológicas”. Houve também indicadores da dimensão A que se separaram em dois.

Com estas alterações elaborou-se a segunda versão. Nesta, constam a dimensão A que se manteve e as dimensões B e C passando a Dimensão B a ser denominada de - Exploração de actividades ligadas ao CTS/PC e a C de - Exercício da Cidadania. Dada a natureza do estudo houve que readaptar alguns indicadores de modo a que a sua redacção se adequasse ao pretendido. Foi também alterada a sua forma de apresentação. As páginas do Instrumento passaram a apresentar três colunas, uma para as dimensões, outra para os indicadores e a terceira para a categoria.

Após um olhar atento por parte do autor do estudo e do seu orientador, decidiu-se reformulá-lo para assim melhorar a sua funcionalidade. Nesta revisão são novamente reformulados os indicadores. Há alguns que mudam de dimensão, como por exemplo “Relaciona mudanças de ideias científicas com mudanças de contextos, ilustrando casos históricos”, e que muda para a Dimensão B. Alguns são rescritos, outros são agrupados por se considerarem complementares. Acoplam-se assim três indicadores da Dimensão B com três da Dimensão C. São agora trinta e dois indicadores.

Esta versão é sujeita a nova revisão. Decidiu-se fazer novo instrumento com duas colunas referentes às dimensões e aos indicadores retirando do documento a coluna referente à categoria. Esta decisão foi tomada tendo em conta a existência de uma só categoria – “Elementos de Concretização do processo de Ensino Aprendizagem” – que está sempre subjacente, tendo dela derivado as dimensões existentes. Deste modo ganhou-se também algum espaço. Também foram alterados alguns indicadores por se considerar existirem repetidos e outros relacionados. Rescreveram-se dando origem a novos mais explícitos. Como exemplo: “Ajuda o aluno a seleccionar informação científica, técnica ou outra, aplicável a temas de incidência social, promovendo uma mobilização de saberes científicos e de outros à medida que a situação problemática o exige.” e “Dá indicações de como aceder a diferentes fontes de

informação, nomeadamente a recursos exteriores à escola e a estratégias de leitura e explicação desses recursos” que resultaram no indicador “Dá indicações de como aceder a diferentes fontes de informação, nomeadamente a recursos exteriores à escola e a estratégias de leitura e exploração desses recursos promovendo uma mobilização de saberes científicos e tecnológicos à medida que a situação problemática o exige.”

Foi feita a revisão a esta versão do instrumento e decidiu-se alterá-lo a nível das dimensões. Constatou-se que a existência de três dimensões era desnecessária e que assim nomeadas também não se adequavam à caracterização que se pretendia realizar aos manuais. A nomeação da dimensão B que era – O Manual Escolar de Estudo do Meio como Recurso Curricular - considerou-se não ser correcta devido à impossibilidade em ser caracterizável num manual escolar para alunos, pois nenhum dos manuais considerados para análise tinha um manual/guia para o professor.

Surgiu então uma nova versão com duas dimensões, A e B; sendo a A- Actividades/Estratégias de Ensino Aprendizagem, B- Discurso/informação facultado(a), que são as da versão final. Reestruturaram-se alguns indicadores, principalmente na redacção de modo a serem mais explícitos e adequados às novas dimensões de análise dos manuais. Como resultado da junção e justaposição de alguns indicadores surgem outros com nova redacção. Esta versão do instrumento ficou mais clara e funcional, pensando na sua aplicabilidade, tendo-lhe sido acrescentado um espaço para registar os episódios encontrados em cada manual em análise.

Sujeitou-se a nova revisão, que incidiu novamente na redacção dos indicadores. A necessidade e a motivação em “afinar” o instrumento de análise assim o requeriam. Consideraram-se alguns indicadores semelhantes levando-os à junção com outros. Existiam outros ainda um pouco genéricos que se reformularam tornando-os mais objectivos. Por exemplo lia-se num indicador: “Propõe actividades exploratórias que revelem a existência de inter-relações, Ciência-Tecnologia-Sociedade”; e noutro lia-se: “Propõe a realização de actividades, oportunas, para se explorar, compreender e avaliar as inter-relações, Ciência-Tecnologia-Sociedade, nomeadamente as que se prevê poderem vir a interferir nas vidas pessoais dos alunos, nas suas carreiras e portanto no seu futuro”; Estes, resultaram num só, onde se lê: “Propõe a

realização de actividades, para se explorar, compreender e avaliar as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, nomeadamente as que se prevê poderem vir a interferir nas vidas pessoais dos alunos, nas suas carreiras e portanto no seu futuro. (Ex: construção de páginas na Internet, a escassez da água,...)”. Apareceu assim uma versão com vinte e quatro indicadores, alguns contemplando exemplos que pretendem ajudar à sua clarificação.

Decidiu-se que esta versão do instrumento seria submetida à apreciação de um júri com formação na área da especialidade deste estudo.

Após esta apreciação o instrumento sofreu pequenas alterações, incidindo estas mais a nível dos indicadores. Alguns foram considerados extensos podendo dificultar o uso objectivo que se pretende, outros questionados sobre a forma como se poderiam “ver” num manual escolar. Tidas em conta estas considerações e após as correcções efectuadas em conjunto com o orientador do estudo, apareceu outra versão.

De novo se decidiu submeter esta versão corrigida a um segundo júri, também com formação na área da especialidade. Da revisão realizada por este, resultou uma nova versão com correcções a nível dos indicadores, quanto à redacção, tornando-os ainda mais explícitos. Como exemplo: “Informa sobre a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos na exploração de recursos (energias alternativas).” e “Informa e questiona o aluno sobre algumas das vantagens e limites da aplicação da ciência e da tecnologia e mostrando que o processo de tomada de decisões envolve conhecimentos tecnológicos, sociais, éticos, económicos e políticos.”, que resultaram no indicador “Informa o aluno sobre algumas das vantagens e limites da aplicação da Ciência e da Tecnologia, na exploração de recursos, mostrando que o processo de tomada de decisões envolve conhecimentos tecnológicos, sociais, éticos, económicos e políticos. (Ex: O uso de energias alternativas.)”

De todo este processo surgiu a versão final que se utilizou neste estudo e que se encontra no Apêndice A.

### **3.3.2- Guião da Entrevista aos Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC e Quadro estruturante.**

Começa-se por relembrar os dois últimos objectivos do estudo, que são:

3-Conhecer a importância que os autores atribuem, às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade e quais os quadros de referência usados.

4-Inventariar os constrangimentos que os autores dos manuais escolares sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem.

Com a finalidade em dar resposta a estes objectivos, construiu-se este Instrumento composto por um guião de entrevista. Com este instrumento pretende-se genericamente conhecer o que pensam os autores sobre a Educação CTS/PC.

Para o enquadramento teórico da presente entrevista, foram tidos em conta estudos de alguns autores os quais permitiram uma melhor orientação no decidir enveredar por este instrumento. As concepções dos autores que se mencionam nesta secção, permitiram escolher o tipo de entrevista e concretizar o respectivo guião.

Assim, a entrevista, segundo Roegiers e Ketele (1993) é um método de recolha de informações que consiste em conversas orais, a fim de obter informações sobre factos ou representações, cujo grau de validade e fiabilidade é analisado na perspectiva dos objectivos da recolha de informações. Assim, no caso deste estudo, a entrevista tem por finalidade, obter informação, de forma detalhada, acerca de “como os diferentes indivíduos actuam e reconstroem o sistema de representações sociais nas suas práticas individuais” (Alonso, 1995, p. 226). Para o mesmo autor, a entrevista, proporciona uma interpretação significativa da experiência do entrevistado. Também neste ponto

é importante para o presente estudo obter dados que informem sobre a experiência dos autores e saber até que ponto tal influencia a concepção do manual a nível da promoção e desenvolvimento das finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS e ao Pensamento Crítico.

Ainda no que concerne às potencialidades do uso da entrevista como técnica de recolha de dados, segundo Martins (1989) a riqueza da informação recolhida, o seu nível de profundidade estão em função da liberdade deixada ao inquirido. Outra vantagem do uso da técnica de entrevista, é o facto dela poder ser audiogravada. Não há necessidade de escrever perante o entrevistado, caso autorize a audiogravação, e estará sempre disponível, ao entrevistador, o que cada entrevistado disse. O entrevistador tem a possibilidade de fazer a análise com todos os dados que se possam retirar das palavras, na sua totalidade, sem omissões ou esquecimentos. Também no caso deste estudo esta característica foi uma mais valia nomeadamente aquando da entrevista ao autor A cujo discurso fluía rapidamente.

Mas a entrevista tem também algumas limitações. Segundo Martins (1989) a informação dada pode ser influenciada pela ideologia política, religiosa, pelo sexo, idade ou meio social do inquiridor. Quando conduzida de forma pouco cuidadosa também pode induzir respostas ou inibir o entrevistado levando-o a responder às questões com o que pensa que o entrevistador quer (Carmo e Ferreira, 1998; Blanchet e Gotman, 1992). No caso deste estudo a opção de efectuar primeiro as entrevistas e só depois a análise aos manuais teve a ver com o evitar deste tipo de limitações, pensando que se o entrevistador fosse conhecedor das características dos manuais, pudesse de algum modo provocar alguma influência no seu discurso, aquando da entrevista.

Segundo Martins (1989), a ânsia do entrevistado em agradar ao entrevistador, o antagonismo entre eles ou a tendência do entrevistador para identificar respostas que suportem as suas noções pré concebidas, podem influenciar os resultados. Isto tem como consequência uma maior dificuldade na análise de conteúdo. Esta dificuldade é acrescida pelo facto de não existirem protocolos sobre o modo de analisar os dados. São utilizados vários modelos e a análise de dados recolhidos numa entrevista é um processo



moroso (Martins, 1989). Esta poderá ser uma das limitações do presente estudo.

A entrevista pode ser de três tipos: fechada ou estruturada, aberta ou não estruturada e semi-estruturada.

Alguns autores como Carmo e Ferreira (1998) classificam as entrevistas em: fechadas ou estruturadas, abertas ou não estruturadas e semi-estruturadas. Outros como Ghiglione e Matalon (1992) ou Roegiers e Ketele (1993) apelidam-nas de não dirigida ou livre, dirigida e semidirigida. Sucintamente, na entrevista de tipo estruturada ou dirigida, segundo Roegiers e Ketele (1993), a formulação, o número das perguntas são previamente fixadas e a sua ordem é feita de modo muito preciso. A entrevista de tipo não estruturada, é iniciada por uma questão aberta que estimula a espontaneidade do entrevistado encorajando a livre expressão do sujeito através de uma escuta atenta (Lessard-Hébert et al., 1994). Tem como pioneiros, Rogers e Piaget, os quais salientam como factor muito importante a preparação do tema a explorar (Ghiglione e Matalon, 1992). O inquiridor intervém somente para facilitar a sua expressão e relançá-la reformulando os seus propósitos. O entrevistado é quem determina o seguimento da entrevista (Vieira, 2003).

Também Martins (1989, p. 82), acerca da entrevista não estruturada, diz: “... o entrevistador deverá prosseguir as ideias subjacentes àquilo que o entrevistado disser. Não existe, por isso, à partida certeza de se poderem recolher dados respeitantes a um determinado conteúdo.”

Por tudo o que foi dito sobre estes dois tipos de entrevista, no presente estudo optou-se pelo formato da entrevista semi-estruturada, pois pensou-se ser o formato que melhor serviria a obtenção de dados que permitiriam atingir os objectivos propostos. Seguidamente justifica-se o porquê desta opção atendendo às suas qualidades e limitações.

Neste formato é dada alguma liberdade ao entrevistado, proporcionando-lhes a possibilidade de exporem os seus raciocínios, respeitando o tempo de espera das suas respostas (Vieira, 2003). Além disso, investigadores como McMillan e Schumacher (2001) referem este tipo de entrevista como flexível, permitindo correcções, no caso de questões que não tenham sido compreendidas, esclarecimentos, adaptações, quando por vezes os entrevistados respondam antecipadamente a questões que lhe iriam ser

postas, proporcionando aos entrevistados a exposição dos seus raciocínios, respeitando as suas características pessoais, como o tempo de resposta às questões.

Roegiers e Ketele (1993), por sua vez, salientam o facto do entrevistador poder reorientar a entrevista sempre que o discurso do entrevistado não seja linear assim como, o entrevistador, embora tenha previstas todas as intervenções através de um guião ou quadro de referência, possa intervir se pensar ser necessário. Ainda segundo os mesmos autores, as informações a recolher, devido à liberdade dada ao entrevistado, na maneira de se exprimir, reflectem melhor as representações que têm, neste caso sobre as suas ideias das finalidades da Educação em Ciência ligadas ao CTS/PC e sua promoção e desenvolvimento nos manuais escolares de que são autores.

Com o conhecimento destas vantagens e limitações do uso da técnica de inquérito por entrevista, iniciou-se o processo de produção de um guião que conduzisse a entrevista semi-estruturada. O guião é composto por duas partes, uma onde estão presentes as questões e outra composta por um quadro onde constam o número de questões a colocar aos autores, objectivos específicos e gerais e questões em estudo. Também este instrumento passou por várias versões.

A primeira versão, serviu para expor ideias e estruturar um possível eixo pelo qual a entrevista devia ser conduzida. Continha vinte e duas questões, correspondendo cada uma a um objectivo. Formavam quatro grupos pertencentes a sub-temas de onde surgiam as questões. Da revisão feita, foi sugerida a feitura de um quadro com colunas para incluir o número das questões, objectivos específicos, objectivos gerais, questões de investigação e temática. Na parte correspondente às questões, surgiu uma segunda versão composta por vinte questões. Retiraram-se duas por não serem relevantes para atingir os objectivos em causa.

Foi corrigida e rescrita esta versão das vinte e duas questões, aparecendo um guião composto por dezoito questões. Tal facto deveu-se, essencialmente, à existência de questões semelhantes decidindo-se juntá-las numa só.

Fez-se nova revisão efectuando-se alterações no quadro estruturante do Guião de Entrevista a autores de manuais Escolares, a nível da redacção dos

objectivos e das questões em estudo assim como o enquadramento das questões nas respectivas temáticas.

Efectuou-se nova revisão e decidiu-se proceder a alterações a nível das questões no que concerne à sua redacção para que se tornassem mais explícitas. Tal facto exigiu novo reordenamento de objectivos tendo em conta a sua relação com as questões em estudo. Nova revisão e, após correcção, foi reduzido o número de questões. Consideraram-se algumas questões desnecessárias, tendo em conta os objectivos do estudo. Retiraram-se então essas questões passando agora a existirem dezasseis.

Realizou-se nova revisão. Nesta, a sequência das questões foi alterada pois a introdução de questões ligadas às finalidades da educação em ciências aparecia de forma algo “abrupta”, não havendo uma ligação que introduzisse o entrevistado nessas questões, podendo condicionar e causar constrangimentos no decorrer da entrevista. Reestruturaram-se os parágrafos introdutórios das questões a colocar ao entrevistado. Por exemplo ao passar para a questão nº 12 tinha-se: “Importância atribuída, pelo autor, às finalidades da educação em Ciências ligadas ao PC e à Educação CTS”; A redacção passou a ser: “Situando-nos agora, nas finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação, Ciência-Tecnologia-Sociedade e ao Pensamento Crítico e à importância que lhe atribui, passamos a um novo grupo de questões”. Também a ordem e a redacção de algumas questões, principalmente no grupo correspondente às finalidades da educação em ciências e no grupo que contém as questões que pretendem identificar os possíveis constrangimentos sentidos pelo autor na elaboração do manual foram reformuladas a fim de se tornarem mais objectivas. Esta sétima versão do guião de entrevista era composta por dezasseis questões, quatro objectivos gerais e três questões em estudo.

Foi feita nova revisão e após várias leituras e considerações sobre a clareza, objectividade e funcionalidade quanto à recolha da informação, efectuou-se nova alteração ao guião na parte correspondente às questões. Havendo ainda questões, no grupo relacionado com as finalidades da Educação em Ciências ligadas à educação CTS/PC que, juntas, melhoravam consideravelmente a funcionalidade da entrevista, decidiu-se proceder a algumas reformulações. Como exemplo: “As finalidades da Educação em

Ciências estiveram presentes na elaboração do manual?” e “No manual onde considera estarem presentes as finalidades da Educação em Ciências?” que resultaram numa só, “Estiveram estas finalidades da Educação em Ciências, presentes aquando da elaboração do manual? Onde?”.

Construiu-se a versão seguinte já próxima da final, que era constituída por catorze questões. Reordenou-se o quadro em que as cinco primeiras questões correspondem a um objectivo geral e a uma questão em estudo. Da sexta à décima questão corresponde outro objectivo geral e a respectiva questão em estudo e o procedimento foi o mesmo para as restantes. Como exemplo, ao objectivo geral: “Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo.” corresponde de entre outras, a questão nº 6 “O manual ...é o primeiro em cuja elaboração colabora ou já colaborou na realização de outros?” e que está subjacente à questão em estudo “Que experiência têm os autores, como produtores de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo?”.

Procedeu-se a nova revisão e submeteu-se a versão do quadro da estrutura do guião da entrevista e do guião, a um júri especialista na área da Didáctica das Ciências. Depois de serem considerados os comentários do júri alterou-se a redacção a algumas questões mudando algumas palavras que tornassem menos “assustadora” a questão como por exemplo onde se lia, na questão número 13, “Quais as taxonomias utilizadas para a estruturação das actividades propostas ao desenvolvimento das temáticas?” Passou a ler-se: “Quais os quadros de referência usados para a estruturação das actividades propostas ao desenvolvimento das temáticas?”. Tendo em conta essa apreciação elaborou-se uma nova versão. Esta foi, por sua vez, submetida a um segundo júri.

Depois de tidos em consideração os comentários deste júri, também ele especialista na área da Didáctica das Ciências foi elaborada a última versão que se encontra no Apêndice B. Corrigiram-se algumas questões tornando-as mais curtas, retirando por exemplo os graus académicos que, em princípio apareciam na questão relacionada com a formação académica do autor.

O guião de entrevista, que serviu para o presente estudo, é constituído pelas questões propriamente ditas (numa folha) e por um quadro estruturante. No quadro estruturante, especificam-se o número de questões a colocar aos

entrevistados, incluem-se as três questões de investigação, os quatro objectivos gerais e catorze objectivos específicos.

Quanto ao guião orientador da entrevista, está estruturado em três grupos, sendo o primeiro grupo relacionado com o primeiro objectivo geral, “conhecer a formação académica do autor” e que pretende dar resposta à questão em estudo: “Qual é a formação académica dos autores dos manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade?”.

O segundo grupo relaciona-se com o segundo objectivo geral, “Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo”. Pretende dar resposta à questão em estudo: “Que experiência têm os autores, como produtores de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo?”.

O terceiro grupo, engloba os dois últimos objectivos gerais sendo que as questões, onze, doze e treze pretendem atingir o terceiro objectivo geral, “Conhecer que importância atribui o autor, às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao pensamento crítico e à Educação – Ciência – Tecnologia – Sociedade e quais os quadros de referência usados.”.

A questão catorze vai ao encontro do último objectivo geral, “ Inventariar os constrangimentos que os autores de manuais escolares sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem.”. Estes dois últimos objectivos atrás referidos, pretendem dar resposta à questão em estudo: “ O que pensam os autores acerca das finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à educação CTS?”.

### **3.4- TRATAMENTO DE DADOS**

A análise de conteúdo foi a técnica indispensável para o tratamento dos dados. Segundo Martins (1989), a análise de conteúdo é uma tentativa de dar a conhecer algumas percepções dos dados. No dizer de Vieira (2003), esses dados, vão sendo reduzidos e organizados, evidenciando ocorrências regulares, relações, tendências e padrões relevantes que levam a interpretações. Nesta análise de conteúdo existem dois aspectos que se

articulam que são: um onde se reconhecem os comportamentos (respostas dos autores) e outro em que se inferem as ideias dos autores que se pensa serem a base da exteriorização desses comportamentos. Com este processo, constroem-se conceitos sobre o que se pensa serem as ideias dos autores; conceitos esses que são os resultados (Martins, 1989).

Assim, no que concerne aos dados recolhidos com o recurso ao instrumento – guião de entrevista – descreve-se seguidamente o modo como se procedeu à análise de conteúdo. As entrevistas foram áudio-gravadas e posteriormente transcritas.

Fez-se então a exploração do conteúdo descrito registando os pontos fortes das respostas dos autores, isto é frases que traduzissem claramente as suas ideias e que fossem respostas às questões colocadas. A partir daí construíram-se as inferências. A inferência permitiu que através dessas respostas se interpretasse e se chegasse aos resultados finais.

Com essa informação recolhida e registada, decidiu-se primeiramente reuni-la em três quadros. Cada quadro correspondia a um grupo de questões e neles se registaram os resultados obtidos com as respectivas respostas dadas pelos autores. As ideias dos autores assim registadas permitiram ter uma visão mais facilitada dos dados. Como exemplo, no capítulo 4, inclui-se o quadro 4.4 – Resumo das respostas dos autores relacionadas com o terceiro e quarto objectivos gerais.

Após a feitura de cada um dos quadros e através da análise às informações neles registadas, criaram-se três categorias de resposta. Agruparam-se as respostas dadas pelos autores que se consideravam como “respondeu ao que se perguntou” assim como as que de algum modo eram semelhantes ou seja todas as respostas idênticas entre si em termos de conteúdo. Um outro grupo que contemplava as respostas que embora não se considerassem ter respondido à pergunta, traduziam a ideia do autor sobre o questionado.

Por fim comparou-se a informação obtida na análise de conteúdo aos dados da entrevista e os resultados obtidos na análise documental, que mais à frente se descreve, efectuada aos manuais confrontando o seu conteúdo com as ideias dos autores. Esta tarefa teve o intuito de verificar a coerência entre as

ideias e a prática dos autores dos manuais e obter respostas aos objectivos gerais que levaram à realização da entrevista.

No que se refere à aplicação do instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC concebido para o efeito, descrevem-se os procedimentos tidos no respeitante à sua identificação dos manuais no estudo. Ordenaram-se e nomearam-se os manuais em Manual m1, Manual m2, até ao Manual m5. Aos autores e com vista à aplicação do instrumento guião de entrevista, também se atribuíram letras que os identificassem. Foram nomeados por autor A, autor B, ... e seguintes, tendo em conta a ordem pela qual foram realizadas as entrevistas. Para identificar o autor e respectivo manual aparece neste estudo a forma: Autor A.m1, em que A representa o autor e m1 o seu manual. Havendo alguns manuais que foram concebidos por dois autores, a sua identificação aparece por exemplo assim: Autor B.m2 e Autor C.m2.

Quanto ao modo como se efectuou a recolha de dados, começou-se por registar os episódios presentes nos manuais que evidenciassem os indicadores contemplados no instrumento de caracterização de manuais. Estes foram registados na coluna própria (episódios) existente no instrumento. Registaram-se primeiramente os episódios relacionados com a dimensão A e depois os que evidenciavam episódios contemplados pela dimensão B. A análise decorreu manual a manual sempre do mesmo modo.

No final, para cada manual elaborou-se um quadro onde se registaram os indicadores contemplados pertencentes às duas dimensões de análise. Com estes quadros, pretendeu-se sintetizar e ter uma visão global dos dados por manual. Conforme o número de vezes que são evidenciados os indicadores, também é traduzida de algum modo, a preocupação que houve, por parte do autor, na exploração de temas tendo em conta as finalidades da Educação em Ciência ligadas ao CTS/PC. Por fim elaborou-se um quadro resumo contemplando todos os manuais e o número de episódios por indicadores, neles contemplados, quadro 4.2 e que consta no capítulo seguinte.

Pretende-se então verificar quais os indicadores presentes nos manuais em estudo e de que forma estão contemplados, se de forma explícita, implícita ou inexistente. Para tal, todos os episódios que evidenciem os indicadores são

confrontados com o quadro teórico subjacente ao estudo, com as acções reais, sobre a Educação CTS/PC, que os indicadores explicitam.

Registaram-se também, num novo quadro (quadro 4.1) quais eram os indicadores de cada dimensão mais presentes nos manuais. Seguidamente, com as informações recolhidas e registadas, realizou-se uma análise onde se avaliaram (tendo em conta os modos: explícito, implícito e inexistente) os episódios encontrados. Foi com base nos indicadores que se verificaram esses modos assim como foi tida em conta a forma como eram explorados. Interessava principalmente verificar se a exploração dos conteúdos, através das actividades propostas e do discurso utilizado era explícita a nível de capacidades de pensamento crítico, se as permitiam desenvolver e se apelavam ao pensamento crítico interligando ou contemplando também a Educação CTS. Os episódios que evidenciaram os indicadores de forma clara demonstrando ter havido intenção em pôr em prática as ideias que traduzem, considerou-se a forma – explícita.

Para considerar os episódios no nível de exploração implícita, verificou-se se as ideias traduzidas pelos indicadores, eram de alguma forma possíveis de concretizar, tendo em conta alguma palavra ou frase que levasse o aluno, através de alguma tarefa ou pensamento a ser coerente com o referido indicador. Isto é, se mesmo de forma implícita havia probabilidade em verificar o “apelo” às finalidades a que os indicadores se propunham ou não. Pretendeu-se também verificar se o nível dessas presenças no manual era sempre explícito ou se se enquadrava mais vezes nos dois níveis, implícito ou inexistente. Se na maioria das vezes o modo fosse explícito, tal poderia revelar mais preocupação, aquando da concepção do manual, tendo por base as supra-citadas finalidades da Educação em Ciências.

Os indicadores pertencentes ao Instrumento de Caracterização não evidenciados nos manuais em estudo foram considerados – inexistentes.

Em todos os estudos qualitativos é necessário garantir a validade e fidelidade das interpretações e conclusões. Também neste estudo se tiveram procedimentos que outros autores a seguir mencionados referenciam para garantir tais características. Quanto à validade de um estudo, Lessard-Hébert e outros (1994) definem esta como o processo por meio do qual o investigador se certifica de que aquilo que ele deseja observar é o que realmente observa e o



modo como observa se adequa aos objectivos do estudo. Segundo outro autor De Ketele (1993), a validade é o grau de adequação entre o que se pretende fazer e o que se faz realmente.

Estas ideias foram tidas em conta ao longo do estudo e muito concretamente aquando da concepção dos instrumentos que permitiriam a recolha dos dados. Ambos os instrumentos, o que caracteriza os manuais de Estudo do Meio quanto às Finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC como o guião de entrevista, foram sujeitos a um processo de validação, descrito nas secções correspondentes tendo em vista garantir que os dados recolhidos correspondessem a elementos relevantes para atingir os objectivos do estudo.

No que concerne à fidelidade, De Ketele (1993) quando se refere à fidelidade de um estudo, diz que esta é uma qualidade que consiste em encontrar os mesmos resultados, em pessoas diferentes ou na mesma pessoa em momentos diferentes utilizando o protocolo definido. De forma muito sucinta, Lessard-Hébert e outros, (1994) dizem que a fidelidade se reporta ao grau segundo o qual o resultado é independente das circunstâncias acidentais da pesquisa.

A fim de garantir uma maior fidelidade, aquando da análise dos manuais escolares e após a primeira aplicação do instrumento concebido para o efeito, analisando-se os manuais com base nas Dimensões e referentes Indicadores constantes no Instrumento de análise, também neste estudo se procedeu de forma a garantir a validade e fidelidade dos resultados. Solicitou-se ao orientador deste estudo que à luz do “Instrumento de Caracterização de Manuais de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC” efectuasse a análise a alguns manuais com a finalidade de verificar se existia concordância com a análise efectuada pelo autor do estudo. De um modo geral confirmou-se que havia concordância.

Todos os procedimentos de análise de conteúdo, transcrições das entrevistas, interpretações dos dados, registos das informações e sínteses das mesmas nos quadros efectuados, foram feitos de forma meticulosa e pormenorizada a fim de aumentar a validade e fidelidade das interpretações e conclusões.



## **CAPÍTULO 4**

### **RESULTADOS**

O presente capítulo está subdividido em duas secções. Na primeira apresentam-se os resultados na segunda faz-se uma síntese final dos mesmos; pretende-se com esta, proporcionar uma visão global e concisa.

#### **4.1-Apresentação dos resultados**

A primeira secção está subdividida em duas partes. Na primeira apresentam-se os resultados resultantes da caracterização dos manuais escolares. Nesta, descrevem-se de forma pormenorizada os dados recolhidos com o Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC. Na segunda parte, apresentam-se os resultados obtidos com a realização das entrevistas.

##### **4.1.1- Os manuais em estudo**

Todos os manuais que se caracterizam neste estudo são do primeiro ciclo do Ensino Básico, da área curricular de Estudo do Meio, destinados ao quarto ano de escolaridade.

O **manual escolar m1**, cuja primeira edição é de 2002, tem como autoras Bm1 e Cm1, explora os temas através de secções que têm o objectivo

de orientar o trabalho do professor. Aparecem secções como: problematizações, informação, actividades, aprender por projectos, etc.

É na secção- aprender por projectos, que se encontram evidências de indicadores pertencentes à dimensão A – Actividades/Estratégias de Ensino Aprendizagem. Encontram-se nelas dois indicadores. Aparecem evidências do indicador A2 três vezes em páginas diferentes. Como exemplos, tomam-se os existentes em duas páginas. Relembrando o indicador:

**A2-**Propõe a utilização diversificada de actividades / estratégias de simulação da realidade, levando o aluno a pôr-se no lugar do outro, a analisar artigos de jornais, revistas ou programas de televisão, à resolução de problemas, a painéis de discussão, debates, discussões, inquéritos, pesquisa, trabalho de grupo e diáde, manipular ideias e conhecimentos com o computador, escrita de ensaios argumentativos e uso de ferramentas de organização ou estruturadores gráficos como, diagramas, fluxogramas, mapas de conceitos e redes sobre questões onde se manifeste a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade e o apelo explícito a capacidades de PC.

Como primeiro exemplo tem-se a proposta de uma pesquisa a realizar pelo aluno, sobre a higiene do corpo. É introduzida com a questão: “A higiene do corpo- qual a nossa situação?”. A tarefa é orientada utilizando a técnica de inquérito por questionário. O inquérito contempla questões sobre regras de higiene que as pessoas do agregado familiar do aluno ou outras por ele conhecidas, cumpram ou não. Cada aluno deverá, conforme a situação, responder sim ou não num local pré estabelecido na folha do questionário. Existem orientações para a análise a realizar, como por exemplo: “Identifica as regras mais e menos respeitadas” e para o seu registo de resultados fornecendo dois quadros onde o aluno poderá escrever os resultados. De seguida, após estas orientações, estimula o aluno a intervir, solicitando que apresente soluções para os problemas identificados que neste caso conforme quadro de registo existente, são as regras menos respeitadas ou eventualmente as que nunca se cumpram. Depois pede ao aluno que divulgue essas soluções por ele encontradas. Neste último apelo não dá indicações sobre o modo de divulgação (escrever num jornal, fazer cartazes...) deixando ao aluno a iniciativa e a liberdade para decidir a maneira de o fazer.

Em outra página deste manual escolar, escolhida para exemplo, o aluno é solicitado a organizar uma campanha de segurança. Para isso é orientado num trabalho de pesquisa em que vai utilizar a técnica da entrevista a

instituições, que o aluno poderá escolher, dando no entanto algumas sugestões, como: Bombeiros, Serviços de Protecção Civil, PSP ou GNR. Para esta tarefa existem orientações de organização, de preparação em que o aluno terá que planear, de escolher e decidir sobre como é que vai fazer tendo que delinear a investigação. As questões a serem postas não são sugeridas, aparecendo só a sugestão de que as perguntas sejam sobre os cuidados de segurança que essas instituições propõem. Orienta depois o aluno no sentido de organizar essa informação recolhida por assuntos exigindo dele a identificação de grupos semelhantes e diferentes, de forma a obter resultados que lhe permitam analisar e identificar conclusões. É-lhe pedido depois que divulgue o seu trabalho através de uma campanha. São dadas algumas sugestões para o fazer, como por exemplo, escrever um artigo num jornal, organizar um debate, fazer um folheto, painel ou outra escolhida por si. Seguidamente, pede-se que o aluno faça uma avaliação dessa campanha. Para isso o aluno, de entre outros, tem de ouvir o que cada colega pensa do que foi a campanha, o que cada um aprendeu e que dificuldades tiveram. Com estes dados o aluno tem novamente que analisar as respostas dos outros, identificar problemas e no fim dar sugestões para melhorar futuras campanhas.

A presença do outro indicador (A12) neste manual m1, não se encontra de forma explícita em duas actividades propostas e que se passam a referir. Uma é relacionada com o ar e a pressão atmosférica, outra com a electricidade. Toma-se por exemplo a actividade inserida no tema electricidade, onde se pede ao aluno que construa um circuito eléctrico. Começam por ser descritos os materiais a utilizar e os modos de proceder. Após a primeira montagem de um circuito eléctrico, é solicitado ao aluno a realização de algumas alterações, criando novas montagens que permitem experimentar outros materiais, no sentido de serem identificados os que são bons e maus condutores de electricidade. Nestas actividades o aluno deve ser capaz de relacionar o que fez com alguns utensílios de uso diário, como seja o candeeiro mas não aparece relacionado explicitamente o circuito eléctrico existente nas diversas máquinas de uso diário ou nas instalações das casas. Também não é explícito o relacionamento do circuito eléctrico com a aplicação de materiais que são bons ou maus condutores de electricidade. Também não está claro nem são apresentados exemplos de máquinas ou instalações eléctricas e o

uso de materiais bons e maus condutores de electricidade. O aluno poderá, conforme a sua experiência (posse e uso de alguns objectos eléctricos) relacionar tais conhecimentos científicos com a sua aplicação em utensílios do dia a dia.

No tocante aos indicadores que evidenciam o Discurso/Informação facultado(a) ligados à Educação CTS/PC, encontram-se presenças de quatro indicadores.

Começando pela presença do indicador B7 referencia-se o existente no texto que introduz o tema: A qualidade da água. Por meio deste texto e de uma figura que o acompanha, está ilustrado o papel da ciência, embora seja só mostrado de forma explícita um cenário problemático sobre a poluição da água. O texto é explícito quanto às causas da cada vez menor qualidade da água: “Cada vez menos podemos usufruir do prazer de beber água pura, de observar uma paisagem natural e tomar banho num rio cristalino. A actividade humana... vai transformando rios, lagos e mares em autênticas lixeiras” (p. 147). E através da figura mostra uma fábrica, uma central nuclear, prédios com esgotos, barcos, todos como grandes causadores deste cenário problemático. Não mostra, de forma explícita, o papel que as fábricas, centrais nucleares, pesticidas e óleos tiveram ou têm também na resolução de problemas na sociedade. Não dá exemplos de tecnologias ou estudos científicos que permitem minimizar ou erradicar estes problemas relacionados com a poluição.

Este indicador (B7) exige uma forma explícita na clarificação da ambivalência e responsabilidade da ciência e tecnologia. Para além deste “cenário” em que é mostrado o impacto negativo de uma fábrica, no que respeita à poluição produzida, devia ser mostrada, por exemplo a comodidade que os materiais lá produzidos trazem à sociedade, ou o emprego que criam. Não são mencionadas tecnologias associadas ao combate a essa poluição.

O indicador B8, relacionado com o conhecimento tecnológico e o modo como este se relaciona com o poder que o Homem tem de criar e usar utensílios manipulando ambientes naturais e artificiais, é o que regista mais presenças neste manual escolar. Encontra-se em três páginas de forma explícita, podendo encontrá-lo de forma implícita em mais três textos.

Como exemplo de uma forma explícita, tome-se o texto incluído no bloco- Experiências com Materiais e Objectos- sobre os metais. Depois de

informar que os materiais podem ser sólidos, líquidos ou gasosos, este texto foca os metais e o seu comportamento com a variação da temperatura. Tem explícito o relacionamento do conhecimento científico respeitante à dilatação dos corpos e a tecnologia usada na construção de pontes e prédios. Através de três figuras e de uma legenda este facto é explicitado, informando ainda que fruto do avanço tecnológico já se fabricam materiais que se dilatam e contraem muito pouco. Como exemplo, ainda temos noutra página a relação que é mostrada entre o conhecimento que a Ciência proporcionou, no referente a princípios de vasos comunicantes, à electricidade, ao som e respectiva propagação. Explicitamente é mostrada a posição que os reservatórios de água devem ter, através de um texto que acaba dizendo: "...É por isso que os reservatórios de água, para abastecimento das nossas casas, são colocados nos sítios mais altos. Só assim a água chega aos andares mais elevados." (p. 108). O mesmo para o tema electricidade e seu meio de transporte. Através de texto e imagem mostra como é feito o transporte da electricidade até nossas casas. Apresenta: "...Torre de condução eléctrica, transformador, poste eléctrico, transformador, cabo subterrâneo..." (p. 116), adicionando imagens e numa das figuras dá o exemplo de como dentro de nossas casas ela é transportada até à sua utilização. Também aqui a legenda introduz os nomes de algumas soluções tecnológicas como: tomada, interruptor de fase, contador, e o nome de rede. Há portanto um relacionamento entre o conhecimento científico com o uso que dele se faz mediante a utilização da água, electricidade.

Como exemplo de um episódio que contempla este indicador de forma pouco explícita, tem-se o que explora o tema, "Como conhecer o passado da minha terra". É mostrado ao aluno no decorrer da actividade proposta, que a mudança ocorrida na agricultura se deve à evolução das diferentes realidades tecnológicas. Se o aluno realizar a actividade proposta que é entrevistar pessoas que trabalharam na agricultura há alguns anos, obtém dados que vai comparar com o modo como hoje se trabalha recorrendo ao uso de diversa maquinaria (tractores, ceifeiras, descascadores...) e de diversos produtos (adubos, pesticidas, herbicidas...). Constata assim a mudança ocorrida na tecnologia, por parte das pessoas que trabalham na agricultura o que lhes

alterou de alguma forma o modo de trabalho e a vida social (horário de trabalho, horas de lazer...).

Referenciando outro indicador, B12, cujo discurso pretende levar à identificação de diferentes realidades tecnológicas evidenciando o modo como elas mudam a forma de viver das pessoas, toma-se como exemplo o texto sobre a exploração dos cuidados a ter com a electricidade e o uso que dela se faz no dia-a-dia.

Nesta página do manual escolar, a exploração do tema tem como finalidade tomar em atenção os cuidados a ter com a electricidade; no entanto são identificados electrodomésticos (frigorífico, torradeira, fogão, etc.) e o modo, neste caso considerado pelas autoras incorrecto, como é consumida a electricidade. O modo como é apresentado, mostrando numa cozinha uma grande quantidade de utensílios eléctricos assim como o texto, que começa dizendo que a descoberta da electricidade gerou um grande progresso, poderá lembrar ao aluno a alteração acontecida na vida do Homem fruto destas diferentes realidades tecnológicas. O texto que acompanha a imagem refere: "...Ela é usada na indústria, em casa, nas ruas, nas escolas, etc. Hoje em dia, quase não se pode viver sem electricidade. Devemos utilizá-la com moderação e com segurança." (p. 124). Na gravura a ênfase é dada aos cuidados que devemos ter com o uso de objectos e máquinas eléctricas, ao exagero de gasto de electricidade; no entanto parece também facultar uma imagem de progresso associada a máquinas e produtos que mudaram a vida do Homem dando por exemplo mais comodidade e mais tempo disponível.

No que diz respeito ao manual m1, encontra-se ainda um texto informativo, subordinado ao tema, "A qualidade do ar", que se desenvolve em sub temas como o efeito de estufa, chuvas ácidas e camada de ozono que evidencia características inerentes à Educação CTS/PC. O texto apresenta informação proveniente de áreas do conhecimento científico e tecnológico. Como exemplo: "À volta da Terra existe uma camada de gás - camada de ozono - que filtra as radiações do Sol mais perigosas (raios ultravioletas)... pensa-se que a utilização de certos aerossóis "sprays" contribui para a destruição desta camada de ozono." (p. 144). As ideias são muito genéricas mas o aluno ao interpretar o texto poderá vir a compreender que existe uma relação directa com o uso de aerossóis e a alteração provocada no Ambiente.



São reveladas as causas que podem ter no Homem quando no texto se refere: “A poluição do ar tem consequências na vida das pessoas, problemas de pele, asma... as chuvas ácidas tornam a água dos rios e mares, imprópria para a vida...”. Também é solicitado ao aluno que investigue sobre a sua responsabilidade, na contribuição que dá para estes malefícios, aquando do uso de “sprays”, da realização de queimadas e no número de vezes que se desloca de carro no seu dia a dia. Visa alertar para a necessidade em alterar hábitos e questionar consequências.

O **manual m2** em estudo é uma edição do ano de 2003. O manual está dividido em unidades, como por exemplo- “O corpo humano, A segurança, O sistema solar”- acabando todas elas numa secção denominada actividades e que se encontra organizada em categorias como: saber, fazer, pensar e diário. No que concerne à dimensão A do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC, só se encontrou a presença de um episódio que evidencia, de forma ténue, um indicador e que se encontra incluído numa actividade solicitada na categoria “fazer”.

Encontra-se essa evidência, pouco explícita, do indicador A1, na proposta de uma actividade de pesquisa sobre herbicidas e sobre o ruído. As propostas estão na mesma página e o aluno deverá escolher uma delas. Existem dois textos que introduzem os temas. Neles foca-se o esforço que o Homem tem feito para obter o maior benefício da terra e em produzir mais alimento e com melhor qualidade. Informa também sobre a necessidade em discutir o uso adequado de recursos técnicos utilizados. No caso do texto sobre o ruído descrevem-se algumas consequências que provoca no ser humano. São levantadas nestes textos questões onde se pode considerar que se pode manifestar a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade. É proposto ao aluno que investigue na sua localidade sobre um dos temas. Se o aluno escolher o tema herbicidas terá de começar por recolher dados sobre que produtos químicos são utilizados na agricultura da sua localidade. Este trabalho envolverá o aluno num trabalho de pesquisa junto de pessoas que trabalhem na agricultura para o qual terá de efectuar entrevistas. Terá de procurar em que culturas são aplicados e que efeitos produzem. Não existem orientações para o

aluno recolher esses dados, terá ele de decidir conforme os meios que tem mas ao identificar que efeitos produzem, poderá ter de equacionar quanto a vantagens e desvantagens do seu uso tendo em conta o impacto na população. Por fim é-lhe pedido que elabore um cartaz de divulgação do seu trabalho a incluir numa acção que tem por finalidade combater a poluição química do solo.

Os episódios que evidenciam indicadores relacionados com Discurso/Informação ligados ao CTS/PC são três, através dos indicadores: B5; B7 e B8. Na página que contempla os episódios atrás referidos, os textos informativos que introduzem os temas, enquadram-se nos indicadores B7 e B8.

No texto sobre os herbicidas é dada relevância ao esforço humano na tentativa de obter mais benefícios usando o conhecimento científico e tecnológico (herbicidas, fertilizantes, maquinaria utilizada). No entanto alerta para as consequências desse uso. Devido ao excesso de uso de alguns desses produtos há o reverso, havendo necessidade em discutir o uso adequado para evitar danos. No texto sobre o ruído, apoiado por uma fotografia vêem-se automóveis e aviões que são produto da Ciência e da Tecnologia e apresentam-se como meios indispensáveis nos dias de hoje, facilitadores das deslocações. O texto alerta para os malefícios que o ruído causa à saúde das pessoas. É desta forma ilustrada o papel da ciência e da tecnologia na sociedade mostrando diferentes cenários: a facilidade e a liberdade que dão à vida humana face aos problemas que podem causar na sua saúde. É um cenário problemático e que põe em causa a ambivalência e a responsabilidade da ciência e da tecnologia.

No que se refere ao indicador B5, encontra-se nos textos que tratam o tema: “Como é a Terra”. O texto relaciona a produção de satélites artificiais e o seu uso em diferentes contextos com finalidades que satisfazem várias necessidades do Homem. Só é possível existirem imagens da Terra vista do espaço, como as que são apresentadas nesta página do manual, porque o Homem concebeu satélites artificiais que contribuem para o conhecimento do Planeta. Também contribuem para satisfazer necessidades criadas como é o caso das comunicações (imagens de televisão, uso de telemóveis, etc.) que também são evidenciadas nos textos. Os exemplos seguem-se quanto às finalidades para que foram concebidos: a feitura de mapas, estudar

modificações no ambiente relativas a incêndios ou a cheias, o seu uso na previsão meteorológica. Do texto, exemplificando, transcrevem-se algumas das frases onde se lê:

"Para representar uma determinada superfície da Terra também existem fotografias tiradas do espaço, as imagens de satélite...também servem para elaborar mapas ou para estudar modificações no ambiente: cheias, incêndios, desflorestações...existem satélites com fins diversos como os meteorológicos que ajudam na previsão do tempo, ou os satélites das comunicações que permitem a transmissão de imagens e sons a grandes distâncias..." (p. 93).

Dada a forma pouco explícita com que o episódio descrito, evidencia o indicador da dimensão relacionada com as actividades/estratégias de ensino/aprendizagem, pode pensar-se não haver intencionalidade em promover a Educação CTS/PC. Do mesmo modo se pode avaliar o referente à dimensão relacionada com o discurso/informação ligado ao CTS/PC. Embora seja mais clara no veicular de uma mensagem promotora desta Educação pois os textos enunciam aspectos práticos de uso quotidiano de produtos que são resultado da ciência e da tecnologia e da sua implicação na sociedade, somente existem dois episódios.

O **manual m3**, das autoras Dm3 e Em3, na sua edição do ano de 2003, está dividido em blocos tal como o programa de 1991 proposto para o 1º ciclo. Atendendo à presença de indicadores pertencentes às duas dimensões de análise, verificam-se evidências, pouco explícitas, em dois episódios dos indicadores A2 e A13 atendendo à Dimensão Actividades Estratégias de Ensino/ Aprendizagem e do indicador B6 pertencente à Dimensão Discurso/Informação facultado(a).

Numa actividade de trabalho de grupo, em que o aluno tem que interactivar com outros encontra-se evidenciado o indicador A13. Porém a forma como a actividade está proposta, sem orientações explícitas a nível de planeamento da actividade, a nível da estratégia de como decidir sobre a acção, definir o problema ou de formular soluções alternativas leva a ser considerada pouco explícita e intencional quanto à promoção da Educação CTS/PC. No entanto, para que o aluno a realize terão de ser realizadas tarefas que exigem o uso de capacidades de pensamento crítico e onde se exploram

algumas inter-relações CTS. A proposta é a de investigar três assuntos na localidade do aluno. São eles: Recolha do lixo; Indústrias poluentes; Estado de conservação do património histórico;

Como exemplo toma-se a actividade investigar sobre o tema -Indústrias poluentes, na localidade do aluno. Embora seja uma actividade de grupo o aluno, do modo como está estruturada a tarefa, não usa explicita e intencionalmente as capacidades de pensamento crítico, como sejam: empregar e reagir a denominações falaciosas; apresentar uma posição a uma audiência particular. O aluno deve pesquisar sobre tipos de indústrias, sua localização e que tipos de poluição provoca. O aluno terá de decidir sobre o modo como vai realizar a actividade no que concerne a recolha de informação, registo e outras etapas inerentes à actividade de pesquisa pois não existem mais orientações para além dos três tópicos dados e que são: “Formamos três grupos para investigar na localidade sobre: Tipos de Indústrias; Localização; Tipos de poluição que provoca; Sugestões para evitar esta poluição”; (p. 129). Tem então que planear a pesquisa. Quando o aluno estiver a recolher dados com vista a ter respostas sobre o objectivo proposto, “Tipos” de poluição que provoca, e, caso encontre, ele terá de procurar evidências, na sua localidade, que suportem a existência dessa poluição. Aqui, embora sem intenção, a actividade exige capacidades de pensamento crítico. No último ponto proposto para a realização desta pesquisa, “Sugestões” para evitar esta poluição, parece ter mais o sentido de “soluções”. Pretende que o aluno redija soluções que evitem o “tipo de poluição encontrado”. Também aqui o aluno poderá ter de formular critérios que avaliem se as soluções que vai emitir são capazes de evitar a poluição encontrada. Nos outros temas, pedem-se sugestões para a conservação do património e do ambiente. O texto que está antes da proposta da actividade, “dá” a informação que os recursos podem acabar se continuarmos a ter comportamentos de desrespeito e despreocupação em relação ao lixo, à reciclagem, etc. Desta forma o aluno ao realizar a investigação, ao explorar por exemplo sobre os locais para onde vai o lixo, poderá vir a compreender e a avaliar algumas inter-relações CTS. De um modo geral o lixo poderá ser depositado em aterros, ser encaminhado na sua grande parte para reciclagem ou incinerado. No primeiro e segundo casos tem-se a presença da ciência e da tecnologia. Por exemplo ao explorar a deposição

num aterro, vai ter que conhecer como é feito e que materiais são usados, nomeadamente os que tentam formar uma camada impermeável. Estes materiais são resultado da Ciência e da Tecnologia.

Ainda neste manual escolar m3, no tema- A qualidade da água- propõe-se um trabalho de grupo que evidencia a presença do indicador A2. Este, como já se escreveu a propósito do manual m1, centra-se nas actividades/estratégias de ensino /aprendizagem.

É proposta uma actividade que envolve um trabalho de recolha de dados sobre a qualidade da água na localidade do aluno e a realização de uma entrevista. Para a recolha de dados são propostas várias fontes como jornais, revistas, notícias vindas de vários quadrantes. Para a entrevista o aluno tem de elaborar um questionário sobre o assunto. Depois de elaborado o questionário, o aluno entrevista um elemento da autarquia, alguém com alguma responsabilidade neste campo. Por fim é solicitado ao aluno que registe as respostas e que estas sejam enviadas para publicação num jornal. O tema e a actividade no geral, particularmente a elaboração de um questionário, pode ser um contexto para o apelo a capacidades de pensamento crítico, nomeadamente às de clarificação elementar quando tem que formular questões ou formular critérios para avaliar as respostas. Também na realização desta tarefa poderão ser levantadas questões em que a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade se manifestam caso existam, por exemplo, focos de poluição provocados por fábricas ou estações de tratamento de água na localidade do aluno.

Na mesma página, onde se presenciava a evidência do indicador da Dimensão A, indicador A13, encontra-se também a única presença de um indicador da dimensão “B- Discurso/Informação facultado(a)” que é o indicador B6. Descrevem-se agora as características do texto que evidenciam a existência deste indicador.

Relembrando a actividade, esta era dividida em três temas. Pretendia estudar a localidade onde se vive, acerca da recolha do lixo, da existência ou não de indústrias poluentes e do estado de conservação do património histórico. O tema é introduzido com um texto que para além de informar sobre a existência de processos tecnológicos, como por exemplo sobre o tratamento de resíduos, apela à colaboração, através da atitude que todos devemos ter na

defesa e conservação da água e do meio ambiente. Transcreve-se agora alguns excertos do texto:

“...hoje já existem estações de tratamento que transformam o lixo urbano em fertilizantes para a agricultura...só com a colaboração de todos e o respeito por tudo o que nos rodeia será possível conseguir um ambiente com qualidade...devemos colaborar, procurando separar o lixo e colocá-lo nos ecopontos” (p. 129).

Existem afirmações que responsabilizam todos os seres humanos na tarefa da conservação do património histórico, na quantidade de lixo existente, etc. É fornecido ao aluno um quadro com orientações para a recolha de dados com alguns pontos a ter em conta, subordinados aos temas, facilitando os passos a efectuar. Também se lhe solicitam algumas sugestões para evitar essas poluições encontradas e que se prevê serem danosas num futuro próximo. O discurso utilizado apela à mudança de atitude perante o ambiente e o consumo. No fundo estimula a clarificação de valores e de atitudes relacionados com modelos de comportamento para com a saúde, o ambiente e o consumo de água. Este manual contém somente um episódio que evidencia de modo explícito um indicador da Dimensão A e também um só de modo explícito da Dimensão B.

O **manual m4** do autor Fm4, é uma segunda edição do ano de 2002. Está organizado de acordo com o programa apresentando-se por blocos de conteúdos segundo a ordem do mesmo. Neste manual não se encontraram episódios com indicadores pertencentes à dimensão A.

De forma ténue encontra-se um episódio que se considera enquadrado no indicador B8. É num texto onde muito brevemente e de forma pouco clara, se relaciona o conhecimento sobre o princípio dos vasos comunicantes com as canalizações existentes nas casas. Não é explícito o enquadramento da experiência no princípio de vasos comunicantes e seu conceito. Com a transcrição do seguinte excerto se ilustra o que se disse: “Como as garrafas estão ligadas uma à outra, a água que elas contêm fica sempre ao mesmo nível nos dois lados” (p. 100) e relaciona o facto com a posição de reservatórios de água para abastecimento de casas: “ só assim é que a água consegue chegar às nossas casas até ao último andar.” (p. 100). De todos os manuais em estudo este é o que regista menos episódios que evidenciam os

indicadores presentes no Instrumento de Caracterização utilizado. Existe somente um episódio que evidencia um indicador da Dimensão B.

O **manual m5** dos autores Gm5 e Hm5 tem a sua primeira edição no ano de 2002. Como o anterior manual, apresenta a mesma organização, por blocos de conteúdos tal como se presenciam no programa de Estudo do Meio para o 1º ciclo. Também não se encontram neste manual, evidências de actividades/estratégias de ensino/aprendizagem que contemplem os indicadores da dimensão A.

No que se refere à dimensão B, encontra-se possíveis evidências, em duas páginas, através dos indicadores B6 e B10.

Em relação ao indicador B6, o texto da página que detém a possível evidência, explora o tema “Soluções para melhorar o Ambiente”. Ao mesmo tempo que informa sobre a situação actual de excesso de lixo, de poluição nos rios, etc., fornece a informação que os recursos naturais estão em risco podendo até esgotar-se. Pede depois ao aluno que discuta com os colegas e professor sobre possíveis soluções para cada um dos problemas quer a nível da sociedade quer a nível individual. Solicita também a colaboração, na redução de alguns destes efeitos, nefastos ao Planeta e consequentemente à vida dos seres vivos, mediante a prática de algumas regras como por exemplo: a colaboração na recolha do lixo em recipientes próprios de modo a possibilitar a reciclagem, a poupança de energia e o evitar usar alguns “sprays”. De modo a ilustrar o que se disse transcrevem-se algumas frases:

“ ...O planeta em que vivemos contém recursos que se esgotam, ou se estragam se não tivermos cuidado: o oxigénio e a água, por exemplo, consomem-se e poluem-se com muita facilidade...temos de cumprir normas de protecção do ambiente...colabora com a reciclagem...poupa electricidade...” (p. 133).

O discurso usado apela a atitudes coerentes com a Educação CTS. De acordo com o indicador, o discurso estimula a clarificação de valores, atitudes relacionados com modelos de comportamento para com o ambiente, saúde, consumo, etc. Quanto ao texto relacionado com o indicador B10, é subordinado ao tema “Desequilíbrios Ambientais” e a possível evidência encontra-se através da informação que é dada sobre duas iniciativas que tendem a preservar o

ambiente e a vida natural existente no local citado assim como apresenta um cenário relacionado com a ética ambiental.

São descritos alguns recursos em vias de extinção como a água o petróleo de entre outros. Transcrevendo algumas frases elucidativas:

“...muitas dessas matérias levaram milhares de anos a formar-se e dificilmente se renovam. Recursos em via de extinção: a água potável...o excesso de poluição, do número de poços de rega e o consumo exagerado são os principais motivos...o carvão...o petróleo...” (p. 139).

Como soluções alternativas, à possível extinção de recursos naturais, através de texto e figura, aparece a informação sobre energias renováveis e apela ao seu uso em detrimento dos recursos não renováveis. Neste contexto está escrito:

“Existem fontes de energia renováveis, que são inesgotáveis, razão pela qual o Homem devia optar pelo seu uso. Tais fontes de energia são: a luz e o calor solares, os rios (energia hidroeléctrica), o vento (energia eólica), o mar (a energia das marés), etc.” (p.139).

Por fim, são apresentadas como iniciativas de preservação do ambiente e vida animal, as reservas naturais, parques naturais e áreas de paisagens protegidas: “Com a finalidade de conservar o equilíbrio entre a sociedade e a Natureza, criaram-se: “áreas de paisagem protegidas- locais onde é proibido alterar a paisagem; parques naturais e reservas naturais- locais onde a vida animal e vegetal está protegida.” (p. 139). Resumindo, neste manual existem somente dois episódios que contemplam dois indicadores da Dimensão relacionada com o discurso/informação ligado ao CTS/PC.

#### **4.1.2- As entrevistas aos autores dos manuais escolares de Estudo do Meio**

##### **4.1.2.1- A entrevista ao autor A**

É autor/editor do manual de Estudo do Meio m2. A entrevista realizou-se na sede da editora no dia 21 de Maio de 2004.



Desde o início, ainda durante a apresentação, o entrevistado mostrou-se uma pessoa disponível e com vontade em colaborar. A sua forma de responder às questões foi determinante sem grandes hesitações expressando-se rapidamente com poucas pausas, mostrando vontade em falar de todo o seu trabalho realizado como autor/editor de manuais escolares.

Possui o grau académico de bacharelato. Tem o curso do Magistério Primário, realizado em Viseu no ano de 1983. Este autor leccionou no 1º ciclo durante dez anos findos os quais começou a elaborar manuais a tempo inteiro. A actividade de autor de manuais desenvolveu-se sempre na presente editora e teve como início a elaboração de manuais de várias áreas para outros níveis de ensino. Referiu ter concebido manuais de Geografia, Físico-Química, Educação Visual e outros (que não especificou) bem como não mencionou quais os “outros níveis de ensino” a que os manuais se destinavam. No presente elabora só manuais para o 1º ciclo, tendo tido formação a nível da edição, da formação técnica e a nível didáctico. O autor não especifica o tipo de formação a estes níveis. Quando questionado sobre a formação mais recente que obteve responde:

**A1-** ...a formação que nós temos aqui é para fazer todo o tipo de manuais... se for preciso fazer um livro de chinês também faço . temos formação específica nas várias áreas da edição da formação técnica à formação ao nível didáctico sei lá a algo que tenha a ver com a utilização.

Nesta afirmação evidencia-se a inexistência de um tipo específico de formação em educação em Ciência. Não faz alusão, como seria expectável, pois é um manual de Estudo do Meio à existência de formação, por exemplo, em didáctica das ciências, não referindo também formação a nível de educação CTS ou de PC. Somente se refere, a uma generalidade de formação, a níveis editoriais e técnico, ficando por dizer pormenorizadamente do que constam.

Tem frequentado a formação continuada, proposta pela editora, no âmbito da metodologia da avaliação, (não diz de quê) e de como disse “ordens de trabalho”. Não disse se era formação contínua creditada e também aqui não se percebe bem, o que entende por metodologia. Pode inferir-se através da interpretação de toda a entrevista, mais concretamente quando faz referência à metodologia usada para a concepção do manual que para ele, a metodologia é o modo de estruturar o manual, a divisão em categorizadores e a ordem pela

qual eles aparecem na exploração dos temas. Também a avaliação dos manuais escolares resulta conforme diz, da medição feita sobre o resultado da aceitação no mercado e consequente número de vendas. Se o manual vendeu bem é porque é bom, está bem concebido, tem o que os professores querem. Faz ainda referência à frequência num curso de psicologia que não terminou por falta de tempo. Diz ser inconcebível haver autores de manuais, que nunca foram professores.

Valoriza bastante o facto de ter sido professor do primeiro ciclo do Ensino Básico, pois pensa que só assim se tem uma perspectiva do que é preciso existir num manual, e um autor não fica afastado do meio que envolve professores, prática de sala de aula e uso que se faz dos manuais. Isto, mesmo tendo em conta, o instrumento usado pela editora que são os inquéritos feitos aos professores e que têm por finalidade contribuir para a aproximação dos autores e Editoras, ao sistema escolar tornando-os conhecedores das suas necessidades. Dá então a entender que uma das necessidades principais, para fazer manuais, é estar próximo dos professores para saber o que é que eles querem. Deste modo, adapta-se o manual ao que se faz, resultando nos manuais que os professores querem. Assim o manual é vendido em grandes quantidades e no pensar deste autor, isso acontece porque é um bom manual.

Refere três dificuldades na elaboração de manuais. Aponta como principal dificuldade, o factor económico, isto é, o manual tem que produzir lucro. Tudo tem que estar previsto para que se obtenha retorno do investimento. Neste contexto diz: “o mais forte é o económico . é o mais premente . não se faz um livro sem ter a previsão de que vai haver retorno suficiente que dê para pagar o livro . não haver prejuízo . é o problema número um .” A segunda dificuldade é o de conseguir fazer um manual que tenha o que os professores querem pois os professores é que são os “clientes”. Reforça a ideia que a aceitação no mercado é mais importante que ter em atenção novas metodologias, didácticas entendidas como teorias, métodos de ensino ou estudos que visem a melhoria do processo ensino/aprendizagem e a formação de indivíduos. À questão sobre as dificuldades advindas de factores externos e que de alguma forma se tornam em obstáculo à concepção dos manuais escolares disse:

**A6-** ...o mais forte é o económico ... depois uma série de entraves que tem a ver com tentar responder às necessidades dos professores . independentemente de novas metodologias novas didácticas queremos saber o que é que os professores fazem ... queremos um livro que sirva os interesses dos professores.

Assim dá-se conta que o que faz mover as metodologias usadas na elaboração dos manuais, não são estudos ou investigações em didáctica mas sim o que os professores fazem e querem. Neste sentido afirma: “**A6-** queremos um livro pedagogicamente correcto mas sobretudo queremos um livro que sirva os interesses dos professores .”

O autor não diz concretamente o que entende por pedagogicamente correcto. Aponta como última dificuldade para este projecto de concepção de um manual escolar, o “marketing”. Afirma ser outro factor condicionante, dizendo ser a comercialização e a promoção dos manuais escolares um caos. Neste ponto diz serem os professores os culpados pois não sabem analisar e escolher um bom manual que os ajude. A este respeito considera que:

**A6-** ...os professores estão de boa fé eles pretendem um manual que os ajude e não um livro que complique a vida deles ... mas de facto eles ... em primeiro lugar não estão preparados para saber analisar um manual ...nos últimos 3-4-anos já estão de olhos mais abertos já conseguem analisar o manual mais a fundo isso em minha opinião deve-se ao facto dos editores irem à escola .

Segundo o autor, os professores não sabem analisar um manual mas querem um livro que os ajude. Transmite a ideia que o facto das editoras irem à escola fazer a apresentação dos manuais melhorou a sua selecção pelos professores. Neste caso, pode considerar-se que os manuais da Editora a que o autor pertence são resultado da informação que conseguiram obter dos professores, através dos inquéritos realizados, a nível das suas práticas em sala de aula, considerando-os recursos facilitadores do processo ensino/aprendizagem.

As palavras do autor revelam que aquando da elaboração do manual de Estudo do Meio, ele não é norteador por uma preocupação a nível científico ou didáctico. Não tem por base estudos ou quadros conceptuais da área da didáctica das ciências. O autor afirma, ainda, que os professores se orientam por “modas” e prestígio de editoras. Transcrevendo a sua resposta: “**A6-** ... estão muito ligados ao prestígio de uma editora e ... não propriamente ao material .”

Entende-se pela afirmação que a selecção feita pelos professores, na escolha dos manuais, tem somente por referência uma editora muito conceituada que vem exercendo uma influência ascendente nos professores tendo já dado “provas” que o seu produto é bom, tendo em conta o número de manuais que vende.

No grupo de questões referentes à sua experiência como autor, mais concretamente à questão sobre o modo como concretizou este projecto, o autor, mostra-se realizado. No caso deste manual m2, para além de ter conseguido concretizar todas as suas ideias iniciais, vendeu mais que o da editora (tida como a melhor) atrás mencionada.

**A8-** Foi o projecto que teve mais sucesso . mais conseguido . valores bastante altos. este manual vendeu mais que os quatro da Porto Editora o que significa que foi um valor muito alto . fiz o que quis .

Passando agora às questões directamente relacionadas com as finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC, considera muito importantes as finalidades da Educação em Ciências no primeiro ciclo. Neste contexto diz : “**A10-** muito . a exploração crítica de qualquer situação é fundamental.”

Relaciona depois esta afirmação com o modo como no seu livro concretiza a exploração crítica :

**A10-** ...por isso temos logo no princípio das unidades comentar a imagem não é para olhar ... comentar o que pensas o que achas se estivesses ali o que fazias ... desenvolver essa capacidade fundamental onde os alunos aplicam o que aprenderam e os professores podem dizer este aluno percebeu pois os seus comentários revelam isso.

Não refere, pois, nenhuma finalidade da Educação em Ciências nem relaciona com actividades ou informação de âmbito CTS. A ideia que fica, é a que o autor entende somente a exploração crítica de uma imagem como uma finalidade da educação em Ciências. Parece confundir a atitude de comentar a imagem, solicitando ao aluno que diga o que pensa, com a resposta (a que chama de aplicação de conhecimentos) dada pelos alunos e que serve para o professor aferir aprendizagens.

Em resposta à questão sobre quais as finalidades que teve mais em conta responde:

**A9-** A área que me interessou mais e que os professores gostaram muito foi a área da história de Portugal . muito desenvolvida e clara . as áreas muito importantes de acordo com a metodologia utilizada é esta parte da motivação e das actividades . na motivação partimos da exploração da imagem e depois explorá-la de forma organizada . porque é algo que os professores têm que ter em mente que é organizar e depois de acordo com os categorizadores entender o texto comentar a imagem pensar! ... depois criar . inventar outra coisa . dar a opinião ... outra entender ... criar ... depois ...

No entender do autor, a área da história de Portugal, destaca-se pelo interesse que teve junto dos professores, especialmente na parte destinada às actividades e à motivação. Diz serem o criar e o inventar, aspectos importantes e refere a exploração de forma organizada e o pensar como atributos centrais do seu manual. Quando lhe é pedido que referencie no manual a presença das finalidades da Educação em Ciências diz encontrarem-se ao longo de todo o manual, sempre em dois pontos. Nos pontos de abertura dos conteúdos (comentar a imagem) e no final de cada conteúdo no ponto (pensar). Refere novamente as imagens de abertura, de introdução do tema aquelas que o aluno tem de comentar, dizendo que tais pontos de abertura foram “estudados muito a fundo”.

À questão sobre quadros de referência que teve em conta aquando da concepção do manual de forma a contemplar as finalidades da Educação em Ciência, refere primeiramente o currículo. A este nível respondeu: “**A12-** O currículo é a base de qualquer manual ...tem de ser seguido porque o professor também o segue não é?”.

Diz que o currículo embora sendo a base, tem pontos desfasados da realidade que hoje se vive. Não dá exemplos desses pontos mas diz que o currículo deve ser adaptado às exigências da sociedade. A este nível enunciou: “**A13-** ...independentemente disso o programa oficial é um programa que já tem muitos anos precisa de ser renovado! Há conteúdos que têm que ser mais explorados e outros que já não têm grande interesse ...”. Justifica assim o seu trabalho colocando nos manuais as tais adaptações de modo a que esteja presente a Ciência-Tecnologia-Sociedade. Diz ainda: “**A12-** ...temos que explorar tudo o que possa servir para os alunos perceberem melhor a importância das tecnologias .”

Um outro quadro de referência que tem de modo a que os seus manuais contemplem as finalidades da Educação em Ciências são os materiais que são

publicados em Portugal. As suas palavras sobre este ponto depois de transcritas: “**A13-** Um dos meus trabalhos é analisar todos os materiais que são publicados em Portugal sobretudo os mais usados e ver a metodologia que usam.”. Nesta sua resposta, ao empregar a palavra - materiais, entende-se serem os manuais de outras editoras. São portanto uma fonte de referências para o autor. Considera o seu manual mais arrojado e diz: “**A13-** ... comenta ... cria ... é um tipo de actividades que pretende ir mais além do programa! O programa o programa que seguem os professores . bem o programa que seguem os professores são os livros! .”.

Tem ainda como base de trabalho o programa oficial estruturado em objectivos. Nunca referiu como documento orientador do seu trabalho o Novo Currículo Nacional estruturado em competências. Não tem como quadro de referência estudos de âmbito CTS/PC ou alguma taxonomia de algum investigador da área da didáctica das Ciências. Tem somente o “programa” e outros materiais (livros) que são publicados e provavelmente analisados na editora.

Quanto às dificuldades e constrangimentos sentidos na exploração de actividades no âmbito CTS/PC, afirma: “**A14-** Há muitas dificuldades! muitas dificuldades ... muita gente fala daquilo que deve ser . os estudiosos os teóricos . fazer no papel é muito mais difícil é muito complicado .”.

Não faz referência a alguma dificuldade em concreto, dando algum exemplo. As suas afirmações transmitem a ideia que é difícil construir um manual que contenha actividades que explorem a Educação CTS/PC mas que vai conseguindo. Diz a este propósito que o manual é um manual de vanguarda:

**A14-** ...é o meu trabalho eu considero que a aprendizagem é o ultrapassar de obstáculos . os professores também não estão habituados a um certo tipo de actividades . um manual é um passo à frente ... esta organização é algo que está na vanguarda vai mais à frente ...

O autor não responde concretamente à questão sobre as dificuldades e constrangimentos que sentiu quanto à concepção de actividades que explorassem, promovessem e desenvolvessem a Educação CTS/PC. Falou de dificuldades gerais a nível de organização, de aplicação de ideias, que também

não especifica e que diz terem sido abandonadas porque os professores não as compreendiam. Termina a entrevista dizendo:

**A14-** ...fizemos coisas que os professores não compreendiam . olhe estes manuais do quarto ano a pior crítica que tivemos é que o nível de exigência é muito alto o que significa que vamos ter que baixar um pouco o nível . não é? isto já nos dá uma ideia que há algumas áreas em que os professores têm alguma dificuldade em explorar .... o livro tem que ter algo de inovador algo de diferente algo que nunca foi visto para pôr um passo na inovação.

Considera, pois, que o seu livro é inovador, e possui um grande nível de exigência. Não esclareceu o que entende por “nível de exigência”. Este parece ser identificado com a quantidade de informação existente ao longo da exploração dos conteúdos ou talvez pela estrutura que criou, utilizando os tais “categorizadores” que incluem as secções: entender o texto, pensar, comentar, dar a opinião, criar.

#### 4.1.2.2-A entrevista à autora B

A segunda entrevista, realizada com a autora do manual de Estudo do Meio m1, decorreu num café da baixa da cidade do Porto. A autora, através do diálogo, transmitiu sempre uma mensagem de uma pessoa muito envolvida, preocupada e muito interessada, na execução de tarefas relacionadas com a educação, nomeadamente com a formação de professores sob uma linha condutora de Educação em Ciência, desenvolvida através da via experimental.

A habilitação académica da autora é uma licenciatura em Ciências Biológicas e uma licenciatura em Ciências Pedagógicas ambas realizadas na Universidade do Porto. Frequentou vários cursos no âmbito das Ciências e referencia a sua experiência como formadora na Escola Superior de Educação como sendo uma auto-formação constante. A autora trabalhou como docente trinta e oito anos, cinco dos quais no 2º e 3º ciclos sendo os restantes na formação a professores. Está desde o ano passado a trabalhar na elaboração de manuais escolares para o 1º ciclo a tempo inteiro. Este manual não é o primeiro, tendo elaborado muitos anteriormente. No caso de manuais para o primeiro ciclo, os primeiros foram concebidos para os terceiro e quarto anos de escolaridade e só depois para os primeiro e segundo anos.

A motivação para a realização desta tarefa nasce constatando carências de formação, nos professores, a nível da formação inicial no respeitante à educação em ciências e na realização de actividades que uma educação destas exige. De tal facto deu conta quando começou a ministrar formação a professores na área das Ciências. Neste contexto disse:

**A4-** ... cheguei a fazer cursos de formação para os professores do 1º ciclo ligados para o ensino das Ciências porque achei que era uma carência de formação que é uma coisa que eu vejo que se vai acentuando mais pois cada vez se foge mais em todos os graus de ensino às actividades experimentais ... professores que grande maioria não tiveram/que não tiveram formação em Ciências ...

Das suas palavras sobressai o gosto que tem pela área das Ciências e a vontade em melhorar esta área. Disse na entrevista: “**A5-** ... senti a necessidade nos professores e para melhorar um bocadinho o ensino das Ciências até na parte das Ciências Humanas ...”.

Quando se refere às dificuldades que encontra na elaboração do manual, aponta como principal a obrigatoriedade imposta pela editora quanto ao número de páginas. As suas palavras foram:

**A6-** A maior dificuldade que se encontra . é ... o número de páginas que se tem de fazer é o equilíbrio entre aquilo que nós queremos fazer e o que a editora deixa apontando o preço condicionado portanto o manual só pode ter aquele número de páginas e para questões gráficas ele tem que ter um número de cadernos as editoras não gostam de mais trabalhos extra livro estamos controlados ... este não conseguimos vencer.

Outra dificuldade na concepção dos manuais, tem a ver com a cooperação de outros colaboradores, neste caso os desenhadores. A autora revela interesse em alterar a imagem que se tem acerca das profissões que estão estereotipadas como havendo-as para homens e para mulheres. A nível da actividade científica, lemos nas suas palavras na resposta à questão “**A8:** ... evitar a discriminação há-de reparar que temos meninas e meninos a fazer experiências . Nem sexos nem raças temos plena consciência que o fizemos propositadamente.”. Continua dizendo mesmo ser uma luta interactiva com os desenhadores e editores no que toca ao desenho científico. A este respeito disse:

**A8-** ...é uma coisa com a qual temos alguma dificuldade não com o editor mas com o desenhador por exemplo a nível das profissões se falamos de médico é médico e se for cozinheiro é uma menina . Ainda neste manual não alteramos nada a nível de conteúdo



e tínhamos uma menina a arrumar e apanhar papéis e o menino a ler sentado . Tivemos uma mini guerra com o desenhador custa dinheiro porque dizia o desenho já está feito e bem mas nós lá tivemos que justificar porque queríamos a alteração ... os desenhos são muito estereotipados mas nós temos muito cuidado com isso é uma luta é uma luta e com o desenho científico!? Dizem que não têm que saber ciências e eu digo que também não tenho que saber desenho estou a dar indicações e se tem que fazer um livro de ciências têm de saber o mínimo ...

A autora considera ter conseguido operacionalizar em grande parte as suas ideias neste manual. Deixa no entanto a ideia que o manual pode melhorar nomeadamente a nível dos projectos que propõe realizar. Salienta-o quando se refere às secções, nomeadamente “aprender por projectos”:

**A4-** é o caso nos actuais manuais do aprender por projectos alguns não são muito projectos coitadinhos mas são aquilo que nós pensamos poder ser feito pelos miúdos deste nível etário e fundamentalmente por professores que grande maioria não tiveram que /não tiveram formação em Ciências ...

A ideia transmitida é que havendo maior formação em ciências por parte dos professores, o que acredita vir a acontecer, os seus projectos concebidos para este manual podem ser melhorados lucrando os alunos em termos de aprendizagem, a nível de actividades práticas. E a autora continua dizendo que já está a proceder à reformulação do manual: “**A4-** ... estamos já a reformulá-los introduzindo a área da formação cívica tentando mostrar também ao professor como através de um livro de Meio Físico se dá formação cívica .”.

A autora não considera portanto o seu trabalho como um produto acabado. Ao responder à questão, sobre se considerava ser este manual um projecto no qual tinha conseguido operacionalizar as suas ideias, a autora respondeu: “**A7-** ... pode haver um ou outro que achamos não ter conseguido bem mas o projecto que tínhamos idealizado conseguimos pôr de pé.”. Neste ponto a autora não exemplificou, mostrando e explicando o porquê de considerar “haver um ou outro que achamos não ter conseguido bem”.

Sobre qual a importância atribuída pela autora às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao PC e à educação CTS e quais os quadros de referência usados, esta refere ter tentado sempre o equilíbrio no uso de actividades que contemplassem as finalidades da Educação em Ciências. No entanto diz ter dado mais ênfase na finalidade relacionada com o

desenvolvimento da atitude científica através de actividades experimentais. Lê-se na transcrição, em resposta à questão número oito:

**A8-** Tentamos o equilíbrio aquilo que tentámos mais foi fazer propostas de actividades experimentais e que possam ser realizadas pelos miúdos deste nível etário . todo o tipo que exija a manipulação é preciso passar a ideia que a criança precisa (\*). Fazer ciências não implica grande grau de elaboração . tentar que . as actividades devem desenvolver a atitude científica .

Tem consciência da importância em dar, da Ciência, uma imagem aberta, possível de realizar com relativa facilidade em contexto escolar e algo que é feito por indivíduos de qualquer raça ou sexo.

À questão inerente à importância que atribui às finalidades da Educação em Ciências no primeiro ciclo, responde dizendo que considera a sua presença muito importante pois desde muito cedo se devem estimular as crianças para a ciência e suas actividades práticas e experimentais. Começa assim a sua resposta a esta questão:

**A9-** Acho que são muito importantes e utilizo um ditado popular de pequenino se torce o pepino . há determinadas aprendizagens que devem ser feitas na idade própria . com coisas muito simples as crianças vão aprendendo vai ficando mais tarde vão saber trabalhar eu reparei no ensino superior e quando trabalhei na disciplina de Metodologias do Ensino que eles não sabiam manipular uma proveta . Não sabiam manipular um gobelé abrir um frasco com reagentes ... chegavam ao primeiro ano alunos que nunca tinham tido contacto com este tipo de materiais ...é de pequenino que se deve começar até porque evita futuros acidentes.

A autora sustenta a ideia que fazer ciência com alunos deste nível, para além de ser possível e relativamente fácil é aconselhável. Ao desenvolver certas aprendizagens, neste caso através de actividades práticas e experimentais, vai-se instilando no aluno motivação para a área científica, vão-se adquirindo conhecimentos e modos de proceder correctos. Principalmente no respeitante à manipulação de objectos de laboratório que pode ser um modo de prevenir futuros acidentes. Se estas actividades fossem desenvolvidas desde cedo não havia alunos que como a autora referiu, frequentam os níveis de ensino subsequentes com dificuldades na manipulação de objectos de laboratório. Ao referir no manual, os locais onde considera estarem presentes as finalidades da educação em Ciências, a autora escolhe o bloco: “À Descoberta de Materiais e Objectos”. É o bloco com mais actividades experimentais. Lê-se então na transcrição da sua entrevista :

**A10-** ...neste bloco de à descoberta de materiais e objectos sempre neste bloco damos uma ênfase na actividade experimental em que propomos ao professor que faça as actividades que aqui estão ... nesta página as actividades relacionadas com a electricidade . muitos vão utilizar na vida prática e nos anos de escolaridade seguintes . os conselhos os cuidados as indicações aqui a ciência a tecnologia e a sociedade . (mostra o exemplo no livro) os aparelhos mandamos fazer os aparelhos e lá está o professor para orientar e levá-los a saber usar.

Com esta actividade, escolhida pela autora para exemplificar a presença das finalidades da Educação em Ciência, desenvolve-se nos alunos a mobilização de saberes científicos e tecnológicos e que facilitam a compreensão da realidade, de forma a facilitar a abordagem de situações futuras relativas a problemas do dia a dia. Os cuidados, e indicações dadas formam a prevenção com vista a obviar futuros incidentes por falta de conhecimento por exemplo sobre os bons e maus condutores de electricidade.

À questão seguinte, posta com o objectivo de saber quais os quadros de referência usados, a autora refere como principal, a sua formação inicial que vai sendo actualizada com frequência em vários cursos e actividades como orientadora de estágio e formadora de professores. Faz referência à concepção deste manual que tem como base duas linhas condutoras diferentes pois a colega co-autora tem formação inicial diferente.

**A11-** A nossa formação . Eu numa linha a minha colega noutra ela mais na pesquisa de coisas novas sobre ciências da educação eu mais relacionadas com a ciência relacionando estes quadros enquadrando-os eu sempre mais a nível científico nas ciências e sua aplicação . fomos orientadoras de estágio construímos muita coisa tenho frequentado alguns cursos na Universidade Nova frequentei um na Universidade de Aveiro ... estive em Santiago de Compostela.

Constrói os seus quadros de referência, para a construção/elaboração do manual escolar, através do cruzamento de conhecimentos obtidos na formação inicial e na formação continuada, realizada por si e pela colega co-autora. A autora sempre no âmbito da área da Didáctica das Ciências e a colega na área das Ciências da Educação. Na sua resposta a autora não referencia um estudo concreto no âmbito da educação CTS ou do Pensamento Crítico:

**A12-** a nossa formação ... o ter entrado há muitos anos para a formação de professores ... fizemos formação por todo o país sempre a tentar fazer algo de novo eu numas formações a minha colega noutras e cruzávamos os resultados naquela altura

tínhamos muita liberdade nesta actividade . chegámos a dar a volta a determinados conteúdos do programa . Construímos aí os quadros de referência na nossa linha da nossa formação inicial.

As referências assentam na formação inicial que é da área das Ciências, na formação contínua na experiência como formadora de professores e num trabalho conjunto com a co-autora. Tentam estar sempre actualizadas aplicando o conhecimento mais actual da área das Ciências e que possa ser explorado neste nível de escolaridade.

À última questão posta, cujo objectivo é o de inventariar constrangimentos sentidos pelos autores, aquando da elaboração dos manuais e da exploração das temáticas sob orientação CTS/PC, a autora começa por dizer:

**A13-** é dos pontos mais difíceis . tem a ideia quer passá-la para o nível de sete anos de idade e a questão que se põe é como é que um aluno desta idade vê isto? ... a maior dificuldade é no manual para o primeiro ano . ele não lê! A imagem é importante ele em casa vê televisão e os desenhos animados não lê e percebe ... temos que os habituar a pensar eles também não estão habituados a pensar ... no ponto de vista científico nada é tão certo . Pôr esta ideia num manual é muito difícil.

Começa por dizer que a primeira dificuldade é a adaptação do conteúdo e do modo de o explorar num manual dirigido a crianças de sete anos de idade. Exige conhecimento do modo como uma criança “vê”, isto é, percepção o que está no manual. Depois, outra dificuldade é adaptar a mensagem à capacidade de leitura. No primeiro ano de escolaridade e mesmo no segundo, se os alunos não adquiriram as competências da leitura suficientes podem não compreender o que se pretende. Para minimizar estas dificuldades, a autora e sua colega utilizam uma metodologia que passa por experimentar o material construído, com meninos seus familiares. Por fim, ainda no âmbito das dificuldades inerentes à elaboração de um manual escolar, diz que passar a ideia num manual, que em Ciência nada é tão certo, é uma tarefa muito difícil. A autora continua, apresentando ainda mais duas dificuldades/limitações. Estas agora mais relacionadas com os professores e com os editores. Uma delas tem a ver com a mudança que ocorre, quando se perspectiva um manual com uma concepção diferente da habitual, ou seja, com a introdução de um novo conceito de manual. Os temas e os conteúdos contemplados, o modo como são apresentados e explorados. São disso exemplo, manuais que contenham:

Temas polémicos, textos com algum conteúdo científico em que os professores se poderão sentir menos à vontade; conteúdos explorados através de variadas actividades experimentais ou por métodos de pesquisa, em que o acompanhamento ao aluno exija o recurso à manipulação de objectos menos usuais; estratégias que exijam o recurso ao uso do computador para recolha e selecção de informação; cruzamento e debate de ideias; tudo isto em vez de uma exposição sobre esse conteúdo, é desde logo um manual menos aceite. Das suas palavras depreende-se que elaborar um manual sob perspectivas diferentes das habituais, neste caso perspectivado na Educação em Ciência, com concepções diferentes, seja com novos conteúdos, novas metodologias ou alterando a estrutura e ordem pela qual os temas vão aparecendo, constitui um problema e implica grandes alterações que por vezes não são bem recebidas pelos professores.

**A11-** ... tentar saber o que há de novo para aplicarmos. Íamos metendo umas coisitas. nunca se pode meter muito . é outro contra que nós temos o professor resiste à mudança depois o livro não se vende e não vendendo o editor não o quer é muito complicado nós fazemos uma mudança radical ...(exprime-se gestualmente indicando “nada feito” não vende).

Faz depois referência a uma colega que elaborou um manual, por ela considerado muito bom, mas que devido às grandes alterações, não foi aceite. Relembrando as suas palavras:

**A11-**Houve um livro muito bom no desenvolvimento da atitude científica realizado por Eduarda Santos mas o resultado de ter um formato e gestão de conteúdos muito inovador fez com que não fosse aceite . primeiro inverteu o programa todo e ... ainda hoje eu acho que é o melhor livro . ... uma gestão e um formato diferente fugiu ao normal . Neste ponto atribui alguma culpa ao professor e à sua formação inicial: “**A11-** custa-me muito dizer isto mas o professor aprende de uma maneira e não muda a mim que sempre me aborreceu viver na monotonia não fazem de outra maneira não mudam .”. A este respeito acaba dizendo: “**A13-** a realidade é que tem que ser vendável .”.

A autora realça a passividade de alguns professores pouco receptivos à mudança e o factor económico como limitador e determinante na concepção do manual escolar.

A outra dificuldade/limitação que a autora mencionou, tem a ver com o monopólio (capacidade de produção e promoção dos manuais) de grandes editoras que não têm esta particular preocupação do desenvolvimento da

Educação em Ciência, constituindo um verdadeiro obstáculo ao seu avanço à sua promoção e desenvolvimento.

No fim da entrevista, deixa um sentimento de esperança em relação à mudança quer nos futuros manuais quer na atitude dos professores em relação à área da Ciência. Ao passar de uma situação de passividade e de despreocupação, por parte dos professores, para uma, onde a prática é mais activa e motivadora por parte de toda a comunidade escolar no que respeita à elaboração de manuais escolares e à Educação em Ciência.

#### 4.2.- Síntese dos resultados

O Quadro seguinte regista as evidências correspondentes aos indicadores, encontrados após a aplicação do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às Finalidades da educação em Ciências ligadas à educação CTS/PC nos manuais que constituem o “corpus” do estudo.

**Quadro 4.1: Dimensões contempladas e respectivos indicadores presentes nos manuais escolares do estudo**

<b>Dimensões Manual</b>	<b>A – Actividades/Estratégias de Ensino/Aprendizagem</b>	<b>B – Discurso/Informação facultado(a)</b>
<b>m1</b>	A2; A12;	B7; B8; B12;
<b>m2</b>	A1;	B5; B7; B8;
<b>m3</b>	A2; A13;	B6;
<b>m4</b>		B8;
<b>m5</b>		B6; B10;

Este quadro mostra que o Manual m1 é o que contém a presença de mais indicadores, seis no total, das duas dimensões de análise de manuais escolares consideradas/construídas neste estudo. Em todos os manuais se

encontram evidências de indicadores da dimensão B, o que não acontece na dimensão A. No referente a esta Dimensão A, dois manuais - m4 e m5 - não evidenciam episódios que se integrem nesta dimensão. Um manual - m2 - somente evidencia um episódio. O outro manual - m3 - apresenta duas evidências em todo o manual.

Assim, dos treze indicadores que a dimensão A do Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC contempla, só quatro estão presentes nos manuais do estudo e grande parte não o estão de forma explícita.

Tendo em conta a dimensão B, do Instrumento atrás mencionado e que inclui catorze indicadores, só seis são contemplados. Destes seis, a sua maioria, muitas das vezes encontram-se evidenciados de forma muito ténue e implícita. As evidências destes indicadores aparecem em segundo ou terceiro plano, isto é, só se concretizam após serem relacionadas as ideias que os textos transmitem, quando orientadas na sua interpretação sob a perspectiva do indicador. É portanto diminuto, o uso, por parte dos autores, de um discurso/informação que promova e desenvolva a educação CTS/PC.

Em termos mais específicos o manual m1 contém três evidências do indicador A2, propondo trabalhos de pesquisa, utilizando a técnica do inquérito, tendo numa delas o aluno que conceber um guião de entrevista. Dois dos episódios foram anteriormente descritos e evidenciam este indicador de forma explícita, facto conseguido através da metodologia usada. Estão todos na secção “aprender por projectos” e as actividades são introduzidas com temas que dizem respeito a preocupações sentidas por todos, como por exemplo o tema “higiene do corpo” e sua relação com a qualidade de vida. Numa destas pesquisas, apela-se a capacidades de pensamento crítico, quando por exemplo: (i) é pedido ao aluno que organize a informação por assuntos de forma a obter resultados que lhe permitam analisar e identificar conclusões; (ii) quando lhe é pedido que avalie a campanha; (iii) identifique problemas; e (iv) se solicitam possíveis soluções. Do indicador A12, registam-se duas evidências presenciadas de forma implícita. Também já anteriormente descritas, estas, não demonstram claramente através de exemplos de âmbito tecnológico (sejam máquinas ou técnicas de uso diário) que a sua proveniência está

relacionada com o conhecimento científico e com a forma como foram concebidos.

No respeitante à Dimensão B de catorze indicadores estão seis presentes. De forma explícita encontram-se os indicadores B8 e B12. O indicador B8 que relaciona o empenhamento humano em criar utensílios, técnicas, recursos e sistemas, manejando ambientes naturais e artificiais, é o mais contemplado. Nos textos que o contemplam está explícito o relacionamento do conhecimento científico com a construção de pontes, prédios, com o transporte e utilização da electricidade, com o uso de alguns objectos de uso diário. Nos textos onde se encontram os restantes indicadores é mostrada a importância que o conhecimento tecnológico tem, fruto do poder criativo do Homem que lhe possibilita mudar ambientes e criar produtos que alteram o modo de vida dos indivíduos.

Quanto ao indicador B7, que tem a ver com o modo como se ilustra o papel da ciência e da tecnologia aparece de forma ténue através de um texto subordinado ao tema “Poluição”. Nesta página mostra-se de forma explícita um cenário problemático e causador de inquietação causado pela existência da poluição. Não ilustra a importância ou as vantagens que as fábricas, centrais nucleares e os restantes exemplos, presentes na gravura que acompanha o texto, tiveram e/ou têm na resolução de problemas ou da contribuição dada pelos produtos produzidos, tudo resultado da ciência e da tecnologia. Não são dados exemplos de tecnologias que existam para minimizar os efeitos poluidores provocados pelas fábricas nas águas ou na atmosfera e outros lá apresentados, como por exemplo (ETAR, filtros....) dando a outra imagem da Ciência e da Tecnologia.

No Manual m2, regista-se uma só evidência de um indicador da dimensão A e de forma pouco explícita. Está presente numa actividade que potencia tarefas que promovem e desenvolvem as capacidades de pensamento crítico mas devido à forma como está orientada, através das questões existentes, pode dizer-se que fica a meio de um percurso que permite promover e desenvolver as referidas capacidades. É o indicador A1, e a actividade propõe uma pesquisa que é introduzida com dois textos que manifestam a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade através de dois temas muito falados nos dias de hoje: o uso de herbicidas no cultivo dos alimentos e o



ruído. A actividade em si, com o recurso aos textos apresentados, enquadra-se neste indicador, no entanto a forma como está orientada, parece não permitir promover e desenvolver as capacidades de pensamento crítico. No que diz respeito à dimensão B, num dos textos deste manual, descrevem-se diferentes finalidades para uma tecnologia. Apresentam-se os satélites artificiais que foram concebidos de modo a poderem ser utilizados para diversos fins necessários ao Homem dos dias de hoje como sejam: as comunicações, elaboração de mapas, previsão meteorológica, etc.

Nos textos que introduzem a actividade já descrita atrás onde se referencia a presença do indicador da dimensão A, é transmitida uma mensagem que ilustra dois cenários que representam a ambivalência da Ciência, os benefícios que dela advêm e a outra face, a que devido ao mau uso, causa problemas ao Homem e à sociedade. Por este facto foi considerado estar o indicador da dimensão B presente neste episódio.

No Manual m3, os indicadores A1 e A13 estão presentes uma só vez numa actividade que propõe um trabalho de grupo. As suas presenças, embora explícitas, são pouco desenvolvidas. A actividade enquadra-se num texto que detém um discurso onde se faz um alerta para as possíveis consequências relacionadas com o lixo e sua possível reciclagem. Como trabalho de grupo a actividade exige ao aluno inter actuação com os outros e visto haver poucas orientações sobre o modo de proceder, o aluno deve decidir sobre a organização da mesma. O aluno terá de procurar evidências que suportem a existência da poluição, provocada por indústrias existentes na sua localidade, caso esta exista, assim como lhe é solicitado que sugira algumas soluções para evitar essa poluição. Para o enunciar de soluções, o aluno terá de arranjar critérios que avaliem se as suas sugestões/soluções são capazes ou não. Quanto ao indicador A2 está contemplado num episódio em que a actividade aparece no âmbito do tema: A qualidade da água. Também na actividade proposta este indicador se encontra pouco desenvolvido, quando solicita uma pesquisa, que levanta questões em que a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade se faz notar. A este nível, o aluno, utilizando várias fontes é solicitado a conceber e aplicar um questionário sobre a qualidade da água, a um elemento da autarquia. Para a sua aplicação, o aluno terá de seleccionar

alguém que seja considerado uma fonte credível, provavelmente alguém mais relacionado com o abastecimento de água à população.

No Manual m4, não há evidências pertencentes à dimensão A. No que respeita à dimensão B, só se encontra um episódio de forma implícita, pouco clara, do indicador B8. O texto que acompanha a actividade que pretende explicar o princípio dos vasos comunicantes, é pouco explícito, não fornece a informação desejada convenientemente. Pretendia-se que este relacionasse esse princípio com o abastecimento de água das casas de habitação. No entanto, a informação dada pelo texto é que como as garrafas estão ligadas uma à outra a água fica ao mesmo nível e por isso os reservatórios de água têm que estar situados em locais altos. Nem menciona o princípio dos vasos comunicantes.

No Manual m5, também não se encontram evidências de indicadores da dimensão A. Quanto à dimensão B, está contemplada duas vezes. Uma vez através do indicador B6 num texto que explora o tema “Soluções para melhorar o Ambiente” e outra evidenciando o indicador B10 num texto subordinado ao tema “Desequilíbrios Ambientais”. Ambos os textos apresentam informação pertinente sobre a situação actual e que levantam questões de âmbito CTS . O excesso de lixo, de poluição e o alerta para a possível extinção de alguns recursos naturais. Os temas são relevantes e apela-se à intervenção de todos em geral no que tem a ver com o consumo exagerado de água, carvão e outros recursos. Informa-se também sobre algumas medidas tomadas para minimizar prejuízos decorrentes da poluição e do gasto exagerado de alguns recursos. Apresentam-se iniciativas para a preservação da Natureza como: reservas naturais, parques naturais e paisagens protegidas. São lembradas algumas regras a cumprir para poupar recursos e evitar a poluição.

Na página seguinte mostra-se o quadro que regista o número de episódios por indicadores contemplados nos manuais e os indicadores mais frequentes.

**Quadro 4.2: Número de episódios por indicadores contemplados nos manuais escolares em estudo**

Indicadores Manual	A1	A2	A12	A13	B5	B6	B7	B8	B10	B12
<b>m1</b>	0	3	2	0	0	0	1	6	0	1
<b>m2</b>	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0
<b>m3</b>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<b>m4</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>m5</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<b>Total</b>	1	4	2	1	1	2	2	9	1	1

No Manual m1 e na Dimensão A, as propostas de actividades/estratégias mais utilizadas enquadram-se no indicador A2. Ao todo existem 5 episódios inerentes a esta dimensão. Na Dimensão B é o indicador B8 mais presente com seis presenças. Nesta dimensão existem ao todo 8 episódios. De todos é o que propõe mais actividades/estratégias e utiliza um discurso/informação que promove a Educação CTS/PC.

Nos restantes manuais, o número de ocorrências é diminuto. O Manual m2 regista um episódio da dimensão A e quatro da dimensão B. O Manual m3 três da dimensão A e um da B. O Manual m4 não contempla a dimensão A e só há uma ocorrência da dimensão B. O Manual m5 não apresenta nenhum episódio da dimensão A e só apresenta dois da dimensão B.

Descrevem-se agora sintetizadamente, os resultados obtidos com as entrevistas realizadas aos autores dos manuais.

A formação académica dos autores entrevistados é muito diferente. O autor A tem um bacharelato. Frequentou um CESE em gestão e administração escolar e o curso de Psicologia e Ciências da Educação. Não efectuou nenhuma formação recentemente em Educação em Ciências. Tem tido formação contínua na editora sobre questões de ordem técnica, da edição e tudo o que tenha a ver com a utilização do Manual Escolar. Leccionou durante

dez anos, neste momento dedica-se exclusivamente à elaboração de manuais escolares, para o primeiro ciclo.

A autora B tem como formação académica duas licenciaturas, uma em Ciências Biológicas e outra em Ciências Pedagógicas. Tem tido formação recente, no país e em Espanha, em cursos do âmbito das Ciências. Leccionou sempre ao longo de trinta e oito anos, sendo os primeiros cinco anos no 2º e 3º ciclos e os restantes numa Escola Superior de Educação. Dedicar-se agora exclusivamente à elaboração de manuais escolares para o 1º ciclo.

No que respeita à experiência como autores, ambos conceberam e elaboraram outros manuais escolares, no entanto com percursos diferentes. O autor A já elaborou mais manuais, não sendo este o primeiro. Começou por fazer manuais de todas as áreas e agora ultimamente dedica-se a tempo inteiro aos manuais do 1º ciclo. O início desta actividade foi resultado de uma má adaptação ao sistema de colocação de professores, constituindo para o autor, um desafio, para o qual não tinha grande expectativa. Quanto à sua experiência na elaboração de manuais, a autora B, também realizou outros anteriormente e o início desta actividade foi motivada pela vontade em melhorar um pouco o ensino das ciências, desde o mais cedo possível, assim como ter constatado muitas lacunas na formação dos professores a nível das Ciências.

A autora B dedicou-se de início a manuais de Estudo do Meio, primeiramente para os 3º e 4º anos de escolaridade até que começou a desenvolver materiais que se adaptavam aos 1º e 2º anos de escolaridade. A autora tem, como disse, muitos trabalhos efectuados a nível da área das Ciências para alunos do primeiro ciclo do Ensino Básico com os quais, após experimentação, passa à sua aplicação em manuais escolares.

No que concerne a dificuldades sentidas na elaboração de manuais, o autor A está completamente integrado no sistema em que o factor económico manda. Já a autora B, quando enumera as dificuldades, começa por dizer que o difícil é encontrar o equilíbrio entre o que pensa que deve pôr no manual e aquilo que a Editora deixa. Embora o factor económico se faça sentir, pois a Editora limita o número de páginas, a autora coloca em primeiro lugar a dificuldade na selecção do “menos bom” e que não pode colocar no manual.

O autor A, aponta três principais dificuldades, aquando da concepção do manual. Em primeiro lugar o factor económico, em segundo, o conseguir saber o que é que os professores preferem e finalmente o “marketing”. Considera este seu manual – m2 - um projecto totalmente conseguido. À questão, que finalidades da Educação em Ciências teve especialmente em conta, não definiu nenhuma. Apresenta como finalidades importantes o comentar a imagem, o pensar e o criar.

Como maior dificuldade, na concepção do manual, a autora B diz, ser o conciliar aquilo que pensa que deve constar no manual, e o número de páginas que a Editora permite. Considera este seu manual – m1 – um projecto maioritariamente conseguido mas pronto a ser melhorado em alguns aspectos como por exemplo a secção “aprender por projectos” assim como o desenvolvimento de outros temas interligados com a Ciência. No referente às finalidades da Educação em Ciências, diz ter tido especial preocupação no desenvolvimento da atitude científica através da actividade experimental, sempre tentando aliar o conhecimento à prática.

O autor A considera serem muito importantes a presença das finalidades da educação em ciências no 1º ciclo mas quando deu os seus exemplos, referenciou serem importantes porque “levar os alunos a pensar e a criar é importante” acrescentando ainda “a exploração crítica de qualquer situação é fundamental”. Não respondeu objectivamente à questão que lhe solicitava que mostrasse neste seu manual – m1 – onde estavam presentes as referidas finalidades. Disse que as finalidades da educação em Ciências estiveram presentes aquando da elaboração do manual e mostrou, o que considera como evidências. Mais uma vez disse serem os pontos comentar a imagem e pensar, respectivamente na abertura e no final de cada conteúdo.

Sobre os quadros de referência para a elaboração dos manuais, o autor A disse ter principalmente em conta, o currículo, seguindo o programa oficial e tudo o que há novo em publicações.

No respeitante aos constrangimentos sentidos na elaboração do seu manual com temas explorados sob orientação CTS/PC, o autor A não referencia nenhuma em concreto. Fala sim de dificuldades a nível geral respeitantes à organização e à aplicação de ideias.

A autora B considera muitíssimo importantes a presença das finalidades da educação em ciências no 1º ciclo e justifica-se dizendo que é de muito pequenino que se criam hábitos e motivações. Salienta a importância na prática de actividades desenvolvendo a atitude científica. Grande maioria dessas finalidades está na secção aprender por projectos e no bloco: “À Descoberta dos Materiais e Objectos”. Aqui neste bloco as actividades experimentais existem em maior quantidade.

Sobre os quadros de referência tidos em conta, a autora refere essencialmente a testagem dos materiais do Manual Escolar, em crianças da família. Diz também que cruzou informação de experiências com a co-autora do manual que tem outra formação inicial mais ligada às Ciências da Educação.

Como dificuldade na elaboração do manual de modo a que as temáticas sejam exploradas sob uma perspectiva CTS/PC, refere a compreensão dos alunos desta faixa etária. Uma segunda dificuldade é a adaptação da mensagem à capacidade de leitura das crianças. Em terceiro lugar, transmitir a ideia, num manual, que em Ciência nada é tão certo, que há sempre possibilidade de evolução, do aparecimento de novas teorias. No que respeita a esta terceira dificuldade, considera-a, uma das tarefas mais difíceis. Para além das mencionadas e que se relacionam com os alunos, salienta o facto dos professores serem resistentes à mudança e a lacunas na formação inicial a nível da área das Ciências.

Para facilitar uma leitura rápida aos resultados, apresenta-se, nas páginas seguintes, quadros resumo elaborados tendo em conta os objectivos gerais do estudo. O quadro 4.3 é respeitante ao objectivo: “Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º Ciclo” e nele se resumem as respostas dadas pelos autores ao grupo que inclui as questões números, sete, oito, nove e dez. O quadro 4.4 contempla o resumo das respostas dadas pelos autores referentes a dois objectivos do Guião de Entrevista. Ao objectivo: “Conhecer que importância atribui o autor às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e quais os quadros de referência usados” correspondem três respostas. Ao outro objectivo do Guião de Entrevista: “Inventariar os constrangimentos que os autores dos manuais escolares sentem, no que

respeita às finalidades da Educação em ciências, ligadas ao pensamento crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem” correspondem as respostas dos autores à última questão colocada na entrevista.

**Quadro 4.3: Resumo das respostas dadas pelos autores de manuais escolares relacionadas com o objectivo:**

“Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo”

Questão Autor	6	7	8	9	10
A	Não é o 1º manual, fez outros.	Começou a elaborar manuais porque não se adaptou ao sistema de colocação de professores.	O principal obstáculo na elaboração, é económico; a adaptação à vontade dos professores; o “marketing”;	Considera ter conseguido concretizar neste manual as suas ideias iniciais.	O autor identificou-as como sendo as secções: pensar, criar, inventar.
B	Não é o 1º manual, fez outros.	Motivação e preocupação em mudar para melhor a Educação em Ciência.	Conciliar o que pensa que deve constar no manual e o número de páginas que a Editora permite.	Considera ter conseguido na sua grande parte, concretizar as ideias iniciais, mas refere também poder vir sempre a melhorar e a alterar o seu manual.	Teve em conta principalmente a atitude científica no respeitante à actividade experimental.

Ambos os autores conceberam mais manuais escolares. A iniciação na actividade de concepção de manuais deveu-se a motivações diferentes. Por outro lado, enquanto o autor A diz ter concretizado neste projecto as suas ideias, a autora B considera poder vir a melhorar o seu manual. A autora B foi

mais explícita quanto às finalidades da Educação em Ciências que teve mais em conta aquando da concepção do manual.

O quadro seguinte apresenta de modo resumido os resultados obtidos com as respostas dos autores no que respeita à importância que atribuem às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e quais os quadros de referência que usaram assim como regista os constrangimentos que sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e caso sintam, a que se devem.

**Quadro 4.4: Resumo das respostas dos autores relacionadas com os objectivos 3 e 4 do estudo:**

Questão Autor	11	12	13	14
A	Considera as finalidades muito importantes pois “o levar os alunos a pensar” e “a criar” é importante.	Abriu o manual e deu exemplos do que pensa serem as finalidades da Ed. Em Ciências. (pensar, criar, inventar)	“O programa, o currículo o que há de novo em publicações.	Concretizar as ideias no papel, criar actividades inerentes às ideias que tem.
B	Pensa serem muitíssimo importantes as finalidades. De pequenino se deve motivar e praticar com os alunos a Educação em Ciência.	No discurso utilizado e principalmente nas secções de aprender por projectos.	A sua formação inicial e toda a experiência com o trabalho desenvolvido na formação de professores.	Encontrar projectos, nos quais os alunos desta idade e no nível em que a maioria das escolas e professores se encontram, possíveis de serem realizados. Neste ponto as dificuldades são maiores quando se trata de manuais para o 1º e 2º anos de escolaridade, devido à capacidade de leitura dos alunos.



Os dois autores consideram ser muito importante o desenvolvimento das finalidades da Educação em Ciências no 1º Ciclo. Os quadros de referência da autora B têm mais a ver com a prática pedagógica e com a actividade de professora. É também mais concisa quanto aos constrangimentos sentidos aquando da exploração das temáticas sob uma orientação CTS/PC.



## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES**

Este último capítulo inclui três secções. Na primeira faz-se uma síntese das conclusões principais. Na segunda referem-se algumas recomendações tendo em conta os resultados e as conclusões obtidas. Na terceira descrevem-se as limitações do estudo.

#### **5.1- CONCLUSÕES PRINCIPAIS**

A finalidade deste estudo foi sobretudo obter informações, acerca das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS presentes nos manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade.

Para facilitar a síntese conclusiva, relembram-se agora os quatro objectivos do estudo:

1-Verificar a presença das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS nos manuais escolares.

2-Analisar de que modo, caso estejam explícitas, são contempladas as referidas finalidades da educação em Ciências nos mencionados manuais escolares.

3-Conhecer a importância que os autores atribuem, às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação Ciência – Tecnologia – Sociedade e quais os quadros de referência usados.

4-Inventariar os constrangimentos que os autores dos manuais escolares sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem.

Os resultados obtidos neste estudo, demonstram que a presença do Pensamento Crítico e da Educação CTS é diminuta. A estar, no manual que mais evidências detém, Manual m1, a sua presença é na globalidade pouco explícita e muito pontual, como confirmam também as entrevistas.

Perante o número de episódios que evidenciam os indicadores, presentes nos manuais e que o quadro 4.2 do capítulo anterior mostra, tendo em conta o Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC, verifica-se que este número é diminuto.

Começa-se por descrever as principais conclusões relativas aos resultados obtidos após a aplicação do Instrumento atrás mencionado, as quais se relacionam com os dois primeiros objectivos do estudo.

Quando comparados os cinco manuais em estudo, verifica-se que o Manual m1 contém mais episódios que evidenciam a presença de actividades/estratégias de ensino/aprendizagem e faculta um discurso/Informação contemplados por alguns indicadores presentes no Instrumento de Caracterização aplicado. De todos é o que foi elaborado tendo uma maior preocupação em atingir algumas das finalidades da Educação em Ciências. Nos outros manuais escolares de estudo do meio do 4º ano de escolaridade, as evidências encontradas são muito pontuais, pouco explícitas e, eventualmente, intencionais.

Quanto à Dimensão A do referido instrumento sobre – Actividades/Estratégias de Ensino/Aprendizagem – e seus indicadores, dos cinco manuais, só três contêm episódios que os evidenciam. Entre os indicadores desta dimensão destacam-se dois por serem os que aparecem mais vezes nos manuais escolares do estudo, são o A1 e o A2. Recordando-os:

**A1**-Apresenta propostas de pesquisas de estudos reais e de projectos promotores de capacidades de pensamento crítico, sobre questões onde se manifeste a interacção Ciência-Tecnologia - Sociedade e que levem ao envolvimento do aluno.

**A2-**Propõe a utilização diversificada de actividades / estratégias de simulação da realidade, levando o aluno a pôr-se no lugar do outro, a analisar artigos de jornais, revistas ou programas de televisão, à resolução de problemas, a painéis de discussão, debates, discussões, inquéritos, pesquisa, trabalho de grupo e diáde, manipular ideias e conhecimentos com o computador, escrita de ensaios argumentativos e uso de ferramentas de organização ou estruturadores gráficos como, diagramas, fluxogramas, mapas de conceitos e redes sobre questões onde se manifeste a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade e o apelo explícito a capacidades de PC.

No respeitante à Dimensão B – Discurso/Informação facultado(a) – o maior número de episódios encontrados, contemplam o indicador B8 sendo novamente o Manual m1 o que detém o maior número, contribuindo assim com mais evidências de ambas as dimensões.

Tendo em conta os indicadores da Dimensão A, pode dizer-se que as finalidades da Educação em Ciências estão, essencialmente presentes no manual m1, particularmente nas actividades propostas (que são projectos onde o aluno tem de pesquisar), na realização de actividades práticas/experimentais. Os temas são introduzidos ou com um texto ou através de uma ou mais actividades onde se manifesta a interacção Ciência – Tecnologia – Sociedade, e, nos exemplos dados no capítulo dos resultados relacionados com os Manuais m1, m2 e m3, as actividades que se consideram integradoras das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC são aquelas em que: o aluno tem que elaborar um questionário para recolher informação, organizar a informação obtida, identificando semelhanças e diferenças, identificar conclusões e organizar a divulgação do seu trabalho e das conclusões por ele obtidas.

Tendo em conta, as áreas que alojam as capacidades de pensamento crítico descritas na secção 2.4 deste estudo, só estão contempladas: (i) “Clarificação Elementar” – quando o aluno tem de identificar conclusões. Na maioria dos casos pede-se ao aluno que diga quais os objectivos desta ou daquela actividade experimental, raramente lhe é pedido que mencione quais são os factos e que dê sugestões; (ii) “Inferências” – quando tem que ser ele a delinear a investigação planeando as diferentes etapas. Há só um caso no manual m1 em que é pedido ao aluno que decida uma acção após ter também escolhido qual a técnica pretendida para recolher a informação sobre o tema; (iii) “Estratégias e Tácticas” – quando em trabalho de grupo tem de interactivar

com os outros, a qual é pouco explícita, uma vez que o desenvolvimento de capacidades depende do modo como é realizada essa interacção.

Considerando o número de actividades que evidenciam as capacidades atrás referidas, nos cinco manuais, somente quatro indicadores contemplados, de entre os treze existentes no Instrumento de caracterização, concebido no âmbito deste estudo, evidenciam a presença pouco frequente destas finalidades da Educação em Ciências. Se se tiver em conta as capacidades de pensamento que se inserem nas áreas atrás descritas, também se pode considerar que a sua promoção e desenvolvimento fica “aquém do desejado”. Estas estão pouco presentes nos manuais escolares que fizeram parte do “corpus” deste estudo aparecendo de forma pontual, pouco explícitas e, eventualmente, pouco intencionais. A grande maioria das actividades/estratégias de ensino/aprendizagem, são concretizadas nos manuais usando grupos de questões, centradas em conhecimentos às quais o aluno tem de dar a resposta certa e que em muitos manuais aparecem com o título de Actividades.

No respeitante à Dimensão B, “Discurso/Informação facultado(a)” todos os manuais contemplam de um ao máximo de quatro indicadores tendo o Manual m1 evidências de todos os quatro indicadores presentes. A presença de indicadores desta dimensão, nos manuais do estudo, embora em maior número que o da dimensão A, considera-se escassa, tendo em consideração que são catorze os indicadores contidos no Instrumento de Caracterização concebido neste estudo e a importância a dar às finalidades da educação em Ciências focadas neste trabalho. Encontram-se de forma explícita, nos manuais: m1 e m2 os indicadores B5, B7, B8 e B12. No Manual m5 o indicador B10. Normalmente aparecem em temas como os cenários relacionados com a ética ambiental e através de textos que identificam e relacionam a produção de utensílios e máquinas com necessidades humanas, evidenciando como elas mudam o modo de vida das pessoas. Também ilustram alguns cenários problemáticos que põem em causa a responsabilidade da Ciência e da Tecnologia. Nos restantes manuais m3 e m4 os indicadores evidenciados, B6 e B8 estão contemplados de forma implícita, uma vez que só com orientação, dada por exemplo pelo professor, é que o aluno poderá desenvolver práticas didáctico-pedagógicas que os indicadores pretendem traduzir.

A exploração de temas de perspectiva CTS é feita através de textos que, como princípio, não levam o aluno a questionar por exemplo os argumentos apresentados, a identificar e lidar com irrelevâncias, bem como não estimulam o aluno na procura de mais ou outras informações. Os textos apresentados aparecem como única fonte credível portanto também não leva o aluno a confrontar com outras fontes avaliando a credibilidade e constatando a existência, por exemplo, de conflitos de interesses.

Do mesmo modo não existem textos que informem sobre o trabalho científico realizado pelos cientistas em situações reais e não passam a imagem do seu trabalho no mundo real.

O discurso utilizado, para além de recorrer quase sempre aos mesmos exemplos, a grande maioria não se socorre de conteúdos que aproximem os alunos das inter relações Ciência – Tecnologia – Sociedade. Por exemplo, no Manual m4 no tema do “Som” são dedicadas duas páginas com fotografias de crianças a ouvirem o som de campainhas e de um relógio. Depois aparece a frase: “O som transmite-se através dos materiais sólidos, líquidos e gasosos.” Seguem-se três fotografias legendadas orientando o aluno na construção de um telefone de cordel. No fim tem-se uma frase que encerra o tema: “O som é produzido pela vibração dos corpos e propaga-se por meio de ondas sonoras.” Não são referenciadas soluções tecnológicas nem objectos concebidos e que interferiram na Sociedade como por exemplo as sondas marítimas usadas para conhecer o fundo dos mares.

Ao nível do Currículo enunciado no “Currículo Nacional do Ensino Básico” [CNEB], no respeitante às finalidades da Educação em Ciências, e o que existe nos manuais escolares, verifica-se uma grande discrepância havendo finalidades que nunca são implementadas. Como exemplo, recordam-se algumas delas: o desenvolvimento de projectos e actividades investigativas; ter em conta o papel da evidência; testagem de ideias; o desenvolvimento da mobilização de saberes científicos e tecnológicos; ainda neste documento, sobre os recursos curriculares, dos quais fazem parte os manuais, enuncia que os recursos didácticos devem ser desenvolvidos de modo a que o aluno partilhe ideias, que a sua visão possa sofrer rupturas em relação a ideias vindas do senso comum, confrontando-os com novas ideias permitindo-lhe tomar decisões de forma mais consciente. No caso deste estudo, só um

manual (m1) contempla algumas das referidas finalidades, concretizando algumas através de projectos que assentam em actividades práticas. Com estes resultados, que demonstram não haver coerência entre o currículo enunciado, no [CNEB], com o implementado, pode concluir-se que, a maioria não implementa o currículo enunciado quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC.

Os resultados mostram que os indicadores que contam mais presenças, embora também na sua maioria de forma pouco clara, são os que fazem parte da Dimensão B. Este resultado pode dever-se a alguma preocupação com o discurso utilizado, ou seja, os autores sentirem-se motivados em abordar temas, situações e conteúdos mais próximos da realidade e de debate público que motivam os alunos, sem terem a intenção de desenvolver as finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC. No que concerne aos textos existentes nos manuais, talvez devido à ausência de um quadro teórico que suporte uma exploração orientada numa Educação CTS/PC, os torne um pouco restritos/condicionadores de uma exploração nesta perspectiva.

Pode então concluir-se que os manuais escolares do quarto ano de escolaridade, da área de Estudo do Meio que fizeram parte deste estudo, não foram, na sua generalidade, concebidos de forma assumida numa linha CTS/PC.

Descrevem-se agora as conclusões respeitantes aos resultados obtidos com a realização das entrevistas aos autores de manuais de Estudo do Meio.

Um terceiro objectivo do estudo estava relacionado com a importância dada pelos autores às finalidades da Educação em Ciências. Neste contexto, a autora B é a que demonstrou atribuir um maior grau de importância. Ambos os autores entrevistados disseram atribuir muita importância às finalidades da Educação em Ciência mas só esta última diz ter tido a intenção em as operacionalizar no seu manual (m1) exemplificando com algumas das actividades propostas no seu manual. Só esta autora se mostra conhecedora das finalidades da Educação em Ciências, tendo tentado aplicá-las nas secções que denomina “Aprender por projectos”. Nestas secções propõe actividades práticas, a que chama experimentais, onde o aluno possivelmente desenvolverá (e que a autora diz ter tido a intenção) a atitude científica. As



respostas dadas pelo autor A quanto às finalidades da Educação em Ciências não foram explícitas. O autor foi pouco claro, uma vez que apresentou as actividades - pensar, comentar, e “redigir o que está certo”- como sendo as únicas finalidades da Educação em Ciências. Já a autora B exemplifica no manual as actividades contempladas nas finalidades da Educação em Ciências ao dizer que teve especialmente em conta o desenvolvimento da atitude científica através da via experimental, propondo a realização de pesquisas onde o aluno, através de inquéritos, recolhe dados que posteriormente analisará. Através dessa análise redige resultados, apresenta soluções e por fim divulga-as utilizando ou não as orientações dadas.

Com estas conclusões pode pensar-se que a área de formação académica dos autores é de alguma forma factor importante na concepção de manuais escolares de Estudo do Meio perspectivados nas finalidades da Educação em Ciências. Esta ideia é suportada no resultado geral, respeitante ao número de incidências de actividades/estratégias propostas no Manual m1 e do tipo de discurso/informação usado. No caso da autora B, pode ter sido a sua formação na área das Ciências e a motivação em a desenvolver, que teve como consequência, um manual um pouco mais promotor das finalidades da Educação em Ciências.

Atendendo aos quadros de referência que os autores utilizam, nem um nem outro se referenciam em quadros conceptuais obtidos em estudos da área das finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS, nem numa, por exemplo, taxonomia de capacidades de pensamento crítico. O autor A, além de não fazer referência a algum estudo, taxonomia ou formação recente neste âmbito, ainda diz ter por referência principal o programa do primeiro ciclo do Ensino Básico. A este nível o autor afirma mesmo que o programa são os autores que o fazem, pois os professores, o que seguem são os manuais. Assim considera que se o manual contiver os conteúdos do programa explorados como os professores querem têm-se um bom manual. Para a autora B as referências, são as advindas da sua formação inicial que é da área das Ciências e constrói como ela disse, quadros através da informação e formação obtidas ao longo da sua experiência como formadora. Cruza depois todos esses elementos com a da sua colega, co-autora do manual cuja área de formação é a das Ciências da Educação. Juntas, através do trabalho que cada

uma produz e põe em prática a título experimental com crianças da sua família e também da formação que fazem nestas áreas, são então construídos os quadros que suportam as actividades propostas nos manuais.

Os autores, que colaboraram neste estudo, não enunciaram, quanto às referências tidas em consideração para a elaboração dos manuais, a título ilustrativo, taxonomias de capacidades de pensamento crítico ou estudos de âmbito da Educação CTS. Tal pode levar a elaboração de manuais que não contemplem actividades/estratégias e não utilizem um discurso/informação que promova e desenvolva a Educação CTS/PC. Provavelmente por este facto não se encontraram evidências, nos manuais, de episódios que contemplassem mais indicadores incluídos no Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio utilizado para a caracterização.

No respeitante aos constrangimentos sentidos, quando os autores pretendem aplicar as ideias inerentes às finalidades da Educação em Ciências, o autor A, refere-se a uma generalidade de dificuldades na aplicação sem explicitar e sem dar exemplos concretos desses constrangimentos imputando aos “teóricos” uma posição de quem muito fala mas também não aplica. Refere ser um constrangimento o facto dos professores não aceitarem um manual muito inovador e por isso também não pode concretizar de uma só vez muitas ideias “novas” relacionadas com as finalidades da Educação em Ciências. A sua resposta à questão sobre a importância das finalidades da Educação em Ciências mostra que a ideia que tem, do que são as referidas finalidades, não é a mesma que subjaz a este estudo.

Por sua vez, a autora B apresenta três exemplos de constrangimentos. Para todos eles dá uma explicação. Refere alguns factos concretos que mostram a realidade na elaboração de manuais de Estudo do Meio quando está subjacente a concepção de um manual perspectivado nas finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC. Diz ser difícil transmitir a ideia que em ciência nada é tão “certo”, assim como realizar projectos de actividades que possam ser usados por alunos desta faixa etária e que sejam adequados a todas as crianças. Refere também a dificuldade que tem com os desenhadores quando tenta passar a mensagem que a Ciência pode ser praticada por ambos os sexos.

Tendo em conta as respostas dadas pelos autores, verifica-se que a formação em capacidades de pensamento crítico e em Educação CTS é necessária; tal poderá contribuir para que os autores de manuais escolares, concebam manuais promotores da Educação CTS/PC. Dessa formação, adviriam conhecimentos e opções por estudos, taxonomias e investigações nesta área, que constituiriam quadros de referência, possibilitando o apelo explícito às capacidades de pensamento crítico infundido/imbuído na Educação CTS.

Perante estes resultados conclui-se que a formação dos autores nesta área é factor condicionante da concepção de manuais sob esta perspectiva. Outra conclusão que se tira é que por falta de formação nesta área (mais notório no caso do autor A) poderão existir constrangimentos na exploração de conteúdos de âmbito CTS ligado ao Pensamento Crítico e, quando eles existam, será também porque a pouca formação a este nível não os permite ultrapassar. Existem outros constrangimentos, referenciados por ambos os autores que têm a ver com factores económicos, com as regras estabelecidas pelas editoras quanto ao número de páginas e ainda os provenientes do processo de promoção de vendas.

Perante estes manuais e tendo em conta as entrevistas efectuadas, pode concluir-se que estes manuais escolares de Estudo do Meio, não foram concebidos tendo em conta explícita e intencionalmente quadros conceptuais da área das Ciências, fundamentantes de uma Educação CTS.

Os resultados deste estudo confirmam outros, como por exemplo o de Santos (2001) no qual se conclui que os dados da investigação didáctica ainda contribuem muito pouco para a concepção de manuais escolares. No mesmo estudo se afirma, que o tratamento das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade é pouco conseguido, existindo nos manuais, um discurso que atribui pouca importância a conteúdos que melhorem a compreensão dos alunos, relativamente a interacções CTS.

## **5.2- IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Este estudo pode ter algum contributo para futuras investigações na área da Didáctica das Ciências, se se atender ao corpo prático que advém da concepção de um Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio construído sob a perspectiva de uma Educação CTS/PC. Este contém duas dimensões e indicadores que transmitem um conjunto de expectativas curriculares que se consideram importantes em função de um quadro de investigações sobre a Educação CTS e o Pensamento Crítico. Pensa-se que um manual de Estudo do Meio, que na sua concepção tenha por base as ideias que os indicadores incluídos neste instrumento traduzem, é um manual que contribui para uma maior consciência das inter-relações Ciência – Tecnologia – Sociedade com promoção de capacidades de pensamento crítico.

Os resultados obtidos e posteriores conclusões implicam que, na investigação em Didáctica das Ciências, se continue a dar muita atenção, a nível da área da Ciências, aos manuais escolares nomeadamente os de Estudo do Meio para o 1º ciclo. Perante os manuais que temos, e tendo como referência não só este estudo mas outros como o de Santos (2001), Figueiroa (2001) e Neto (2003), sente-se a necessidade de mais investigação sobre a concepção, a produção e a validação de manuais escolares de Estudo do Meio que consigam promover e desenvolver as capacidades de pensamento crítico infundidas numa educação CTS. A proliferação destes estudos poderá apontar para novas concepções de manuais escolares e para o estabelecimento de critérios, possíveis de monitorizar a selecção, dos manuais a utilizar.

Santos (2001) realça a necessidade em definir uma política para a escolha do manual escolar. Política essa que assegure qualidade científica e pedagógica, de preço racionalizado e com um sistema que facilita às escolas uma selecção mais reflectida. Sobre este aspecto, Cachapuz e Praia (1996) apontam no sentido de que as editoras, antes de porem os manuais no

mercado, assegurem pareceres detalhados de especialistas em didáctica, não sendo esses pareceres de carácter vinculativo.

Sugere-se então que se promova e potencie a investigação a nível da produção e avaliação dos manuais escolares de Estudo do Meio para o 1ºciclo. Segundo Manaia (2001) a falta de recursos didácticos a este nível, é factor de desmotivação para os professores, na implementação de estratégias CTS.

Recomenda-se a formação de uma equipa que reúna instrumentos de caracterização de manuais escolares, como os concebidos neste estudo sob uma perspectiva CTS, PC e CTS/PC, de modo a que se tenha um grupo de informação adequada e que sirva como orientação para a concepção de manuais escolares de Estudo do Meio.

É aconselhável, tendo em conta as finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC, efectuar uma revisão ao recente reformulado programa (já reformulado em Janeiro de 2004, na sua 4ª edição) e que está com a mesma orientação do anterior (com data de 16-08-90), só acrescentando as três áreas, Estudo Acompanhado, Formação Cívica e Área de Projecto e que serve de base de trabalho para os autores/editores. Este deveria também ser reformulado, pois existem algumas discrepâncias com o Novo Currículo Nacional do Ensino Básico orientado num ensino/aprendizagem por competências.

É recomendável a existência de uma equipa de professores especializados na área das Ciências que faça a “ponte” entre estudos realizados que mostrem o modo como os temas devem ser explorados, e o porquê dessa exploração aos autores/editores. Ajudando assim os autores/editores a produzirem e a desenvolverem novos manuais concordantes com as finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC.

Propõe-se ainda a formação de uma equipa de especialistas na área da didáctica das Ciências que produza instrumentos de análise de manuais escolares, que seja utilizada pelos professores e que tenha em conta os critérios de selecção produzidos nos estudos de investigadores em Didáctica das Ciências, como o deste estudo.

Recomenda-se, também, ao Ministério da Educação que intervenha sobre a qualidade dos manuais escolares atendendo a critérios estabelecidos por equipas de especialistas na área da Didáctica das Ciências.

Como tarefa muito importante, sugere-se a implementação, por parte do Ministério da Educação, de um programa de formação contínua aos professores tendo mesmo como obrigatoriedade esta área pois como se relatou neste e noutros estudos, como por exemplo Vieira (2003), existe uma grande carência na formação inicial de professores a nível das finalidades da Educação em Ciências, nomeadamente da Educação CTS e do pensamento crítico. Ainda segundo este autor, as capacidades de pensamento crítico são fundamentais no movimento CTS, para que se formem cidadãos cientificamente literados, capazes de tomar decisões racionais sobre questões científicas importantes nos dias de hoje e na sociedade em que vivemos. Tais decisões racionais exigem o uso de capacidades de pensamento crítico.

A existência de formação a este nível levará os professores a saber conceber e utilizar estratégias valorizadoras da educação CTS/PC estimulando os alunos para conteúdos de ciências, assim como pode contribuir para a receptividade dos professores, a manuais “diferentes/inovadores”. Manaia (2001), afirma que os professores na sua formação inicial e contínua devem desenvolver competências que permitam criar nos alunos capacidades que lhes permitam manter o passo com a mudança social e com o avanço das fronteiras da ciência e da tecnologia assim como do significado que estas têm no seu futuro.

### **5.3- LIMITAÇÕES**

Uma das técnicas, utilizada neste estudo, a análise documental, realizou-se recorrendo à utilização de um instrumento produzido para o efeito e que consta do apêndice A. Apesar de ter sido morosa a sua concepção, levando-o a ser revisto muitas vezes, nomeadamente por dois júris especialistas na área, é um instrumento cujas capacidades não se esgotam nos indicadores nele presentes. É um instrumento flexível, possível de ser usado, por professores e investigadores da área a que pertence, tendo também por finalidade, dar a conhecer as expectativas curriculares, traduzidas nos indicadores pertencentes às duas Dimensões de análise, aos professores.

Pode assim, constituir um possível guia, facilitador, aquando da realização de recursos curriculares que contenham actividades/estratégias e utilizem um discurso/informação de cariz CTS/PC. No entanto, se este instrumento tivesse sido concebido por outro autor ou com a orientação de outros juízes, provavelmente o instrumento seria diferente. A Categoria, as Dimensões e os Indicadores seriam outros expressando expectativas curriculares diferentes podendo ter quadros conceptuais relacionados com o Pensamento Crítico também diferentes ou ainda outros aspectos teóricos de âmbito CTS considerados mais relevantes. Tal facto levaria, a dados também diferentes. É, portanto, uma limitação inerente a este estudo.

Outra limitação tem a ver com o carácter pouco explícito do discurso utilizado nos textos que constam nos manuais, tendo em conta os indicadores do Instrumento de Caracterização concebido no âmbito deste estudo. A pouca clarividência em relação às ideias que os indicadores do referido instrumento enunciam, pode ter levado o autor deste estudo, a inferir uma interpretação mais pessoal e mais coerente com os indicadores criados, em vez de uma leitura mais simples e menos intencional.

A outra técnica, a do inquérito por entrevista, utilizou um guião de entrevista, composto por um quadro estruturante onde constam os objectivos gerais, específicos, questões de investigação e questões a colocar aos autores. Este instrumento consta do apêndice B. Uma das limitações tem a ver com a produção deste guião de entrevista, nomeadamente quanto ao tipo de questões a integrar e aos objectivos a atingir. Mesmo tendo sido considerados os mais adequados, pelo autor deste estudo, podem no entanto, suscitar algumas dúvidas por parte de outros investigadores, equacionando se as questões e os objectivos são os que permitem uma correcta recolha de dados. Também pode ser considerado factor limitador o entrevistado não ser conhecedor das finalidades da Educação em Ciência. Outra limitação é o facto de as ideias do autor deste estudo serem factor preponderante na interpretação dos dados. Outro autor poderia, eventualmente, levar a uma interpretação diferente.

Por último, outra limitação, é o facto de as entrevistas e particularmente algumas respostas dos autores dos manuais escolares entrevistados poderem

ter sido melhor exploradas não fosse a escassa experiência do investigador neste campo/domínio.



## **APÊNDICE**

### **A**

“Instrumento de Caracterização de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC”.



Dimensão	Indicadores	Episódios
A – Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem	<p><b>A1</b>-Apresenta propostas de pesquisas de estudos reais e de projectos promotores de capacidades de pensamento crítico, sobre questões onde se manifeste a interacção Ciência-Tecnologia - Sociedade e que levem ao envolvimento do aluno.</p> <p><b>A2</b>-Propõe a utilização diversificada de actividades / estratégias de simulação da realidade, levando o aluno a pôr-se no lugar do outro, a analisar artigos de jornais, revistas ou programas de televisão, à resolução de problemas, a painéis de discussão, debates, discussões, inquéritos, pesquisa, trabalho de grupo e diáde, manipular ideias e conhecimentos com o computador, escrita de ensaios argumentativos e uso de ferramentas de organização ou estruturadores gráficos como, diagramas, fluxogramas, mapas de conceitos e redes sobre questões onde se manifeste a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade e o apelo explícito a capacidades de PC.</p> <p><b>A3</b>-Apela ao uso sistemático de actividades/estratégias como questionamento orientado para o apelo a capacidades de pensamento crítico sobre questões de Ciência e Tecnologia.</p> <p><b>A4</b>- Promove a identificação e a reacção a denominações falaciosas, como por exemplo o apelo à tradição, sobre questões científico – tecnológicas.</p> <p><b>A5</b>- Encoraja os alunos, no que concerne à Ciência e Tecnologia, a :</p> <p>(i) levantar ideias, autónoma e voluntariamente. (ii) fornecer evidência lógica que as suporte. (iii) estabelecer contrastes e comparações. (iv) detectar contradições e inconsistências. (v) mudar as suas opiniões face a fundamentação insatisfatória e identificar e formar razões (não enunciadas e enunciadas). (vi) Fazer analogias. (vii) Dar explicações. (viii) Exigir razões.</p> <p><b>A6</b>-Clarifica casos em que as áreas de incerteza do conhecimento científico sugerem limitações pontuais à sua aplicação a problemas do quotidiano.</p> <p><b>A7</b>-Propõe interpretação de textos em que o aluno seja confrontado com as mensagens explicitadas que demonstrem dificuldades sentidas por uma comunidade científica num determinado contexto, numa determinada época. (Ex: O uso das incineradoras, de centrais nucleares, de centrais térmicas...)</p> <p><b>A8</b>- Dá indicações de como aceder a diferentes fontes de informação, nomeadamente a recursos exteriores à escola e a estratégias de leitura e exploração desses recursos promovendo uma mobilização de saberes científicos e tecnológicos à medida que a situação problemática o exige.</p> <p><b>A9</b>- Estimula os alunos a envolverem-se em acções pessoais e/ou sociais na procura de soluções para situações problemáticas reais onde há possibilidade de intervenção, depois de terem ponderado as consequências, projectado cenários e opções alternativas a uma transformação operada pela ciência e/ou pela tecnologia.(Ex: a implantação de um aterro sanitário numa localidade perto de um rio.)</p> <p><b>A10</b>-Sugere/propõe a pesquisa e/ou utilização de outros materiais, como por exemplo: destinados a promover o pensamento crítico, nomeadamente de produtos e materiais para computador.</p> <p><b>A11</b>-Propõe a inter-relação com outros materiais e programas concebidos numa perspectiva de CTS, como por exemplo o SATIS e o APQUA.</p> <p><b>A12</b>- Promove o conhecimento sobre a forma como foram concebidos alguns utensílios científico – tecnológicos e sua importância de utilização em sociedade. (Ex: o funcionamento de um termómetro, sonda, radar...)</p> <p><b>A13</b>-Propõe a realização de actividades, para se explorar, compreender e avaliar as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, nomeadamente as que se prevê poderem vir a interferir nas vidas pessoais dos alunos, nas suas carreiras e portanto no seu futuro. (Ex: construção de páginas na Internet, a escassez da água, ...)</p>	

Dimensão	Indicadores	Episódios
<p><b>B – Discurso / Informação facultada (o)</b></p>	<p><b>B1-</b> Organiza alguns tópicos de ciências em função da utilidade social (nas práticas, em assuntos cívicos, na qualidade de vida...)</p> <p><b>B2-</b> Relaciona o conhecimento científico aprendido em matrizes disciplinares com a acção prática, do qual fazem parte aspectos éticos, económicos e políticos dos problemas tratados encorajando-os a formar opiniões sobre processos e produtos tecnológicos. (Ex: relação – aterros-permeabilidade-saúde, Poluição-saúde-clima...)</p> <p><b>B3-</b> Informa o aluno sobre algumas das vantagens e limites da aplicação da ciência e da Tecnologia, na exploração de recursos, mostrando que o processo de tomada de decisões envolve conhecimentos tecnológicos, sociais, éticos, económicos e políticos. (Ex: O uso de energias alternativas.)</p> <p><b>B4-</b> Quanto à imagem da Ciência e de Tecnologia:</p> <p>i) Dá uma imagem “aberta” dando a conhecer características reais do trabalho efectuado pelos cientistas e pelos tecnólogos, exemplificando o modo como uma conjectura teórica é validada, afastando a imagem do “O cientista modelo”, mostrando que a validação ocorre numa comunidade científica.</p> <p>ii) Relaciona mudanças de ideias científicas com mudanças de contextos, ilustrando com casos históricos (Galileu-órbita-Terra/Sol, aceite mais tarde).</p> <p>iii) Recorre a episódios históricos que envolvam cientistas, movimentos, comunidades, disputas, interesses, princípios éticos e outros para ilustrar questões da ciência contemporânea, influências mútuas da tecnologia e da sociedade, relações interdisciplinares e entre culturas.</p> <p><b>B5-</b>Relaciona contextos de produção (de substâncias químicas, utensílios, máquinas...) com contextos de uso em diferentes situações (Saúde, segurança...) identificando necessidades humanas que a tecnologia satisfaz e outras que artificialmente cria.</p> <p><b>B6-</b>Estimula a clarificação de factores contextuais tais como valores, emoções, atitudes, manipulações publicitárias ou outros relacionados com modelos de comportamento para com o ambiente, saúde, consumo....</p> <p><b>B7-</b>Ilustra o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e proporciona aos alunos um contacto com diferentes cenários problemáticos que põem em causa a ambivalência e a responsabilidade da ciência e da tecnologia.</p> <p><b>B8-</b> Mostra que o conhecimento tecnológico se relaciona com o empenhamento humano e com o poder que o homem tem de criar e usar utensílios, técnicas, recursos e sistemas, manejando ambientes naturais e artificiais.</p>	

Dimensão	Indicadores	Episódios
<p><b>B – Discurso / Informação facultada (o)</b></p>	<p><b>B9-</b> Consciencializa o aluno de que a sua acção pessoal contribui para alcançar objectivos comuns à comunidade. (Ex: incentiva a prática de acções de sensibilização na comunidade, participação em exposições, ...)</p> <p><b>B10-</b> Informa acerca de iniciativas ambientais ou outras que geram conhecimentos locais relacionados com problemas de incidência social e discute cenários relacionados com a ética ambiental. (Ex: a água, sua preservação, tratamento...)</p> <p><b>B11-</b> Apresenta informação, nomeadamente em textos de natureza científica, tecnológica, ou outra, aplicável a temas de incidência social.</p> <p><b>B12-</b> Identifica diferentes realidades tecnológicas, evidenciando como elas mudam a forma de viver das pessoas e como essas mudanças estão na origem de outras realidades sociais. (Ex: máquinas, processos, produtos, ...)</p> <p><b>B13-</b> Relata práticas experimentais explicitando métodos utilizados, clarificando etapas e os porquês das decisões tomadas confrontando os resultados com as possíveis utilizações na Sociedade.</p> <p><b>B14-</b> Apresenta informação proveniente de várias áreas do saber científico e tecnológico, a qual exige a interpretação e compreensão, da inter-acção , Ciência - Tecnologia - Sociedade e o uso de capacidades de pensamento crítico.</p>	



## **APÊNDICE**

### **B**

Guião de Entrevista aos Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio quanto às finalidades de Educação em Ciências ligadas à Educação CTS/PC e quadro estruturante do mesmo.





Guião da Entrevista a Autores de Manuais Escolares de Estudo do Meio do  
4º Ano de Escolaridade

**Gostaria de saber no respeitante à sua formação:**

- 1-A designação do seu curso?
- 2-A instituição(ões) onde o(s) tirou?
- 3- Em que ano concluiu a sua formação mais recente?
- 4 - Exerce actualmente a função docente? Se não, que função(ões) exerce?
- 5 - Há quantos anos e em que ciclo de ensino exerce ou exerceu a docência?

**Falando agora da sua experiência como autor de manuais:**

- 6 – O manual \_\_\_\_\_ é o primeiro em cuja elaboração colabora ou já colaborou na realização de outros?
- 7 – O que o motivou para a realização desta tarefa?
- 8-- Quais as dificuldades (obstáculos de ordem burocrática, social, económica...) exteriores a si, que interferiram na elaboração do seu manual?
- 9 – A operacionalização, das ideias iniciais, foi totalmente concretizada?
- 10— Que finalidades/metapas da Educação em Ciências teve especialmente em conta na elaboração do seu Manual Escolar?

**Situando-nos agora, nas finalidades da Educação em Ciências ligadas à Educação, Ciência – Tecnologia –Sociedade e ao Pensamento Critico e à importância que lhes atribui, passamos a um novo grupo de questões.**

- 11-- Pensa serem estas finalidades muito, pouco, ou de relativa importância no 1º ciclo? Porquê?
- 12 – Estiveram estas finalidades da Educação em Ciências, presentes aquando da elaboração do manual? Onde?
- 13 – Quais os quadros de referência usados para contemplar as referidas finalidades da Educação CTS e do PC (caso a resposta anterior seja afirmativa)
- 14 – Que dificuldades ou constrangimentos sentiu, na elaboração do manual escolar, de modo a que as temáticas fossem exploradas com orientação CTS/PC? Em sua opinião, a que se devem?

**Quadro 3: Nº de Questões, Objectivos Específicos e Gerais e respectivas Questões em estudo do Guião da entrevista a autores de Manuais Escolares.**

Nº da Questão	Objectivo Específico	Objectivo Geral	Questão em estudo
1	Identificar o curso do autor.	Conhecer a formação académica do(s) autor(es).	Qual é a formação académica dos autores dos manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade?
2	Nomear a instituição onde o autor tirou o curso.		
3	Identificar a data da última formação académica do autor.		
4	Determinar a situação profissional do autor nesta data.		
5	Identificar os anos de docência do autor e em que ciclo de ensino		
6	Identificar o nº de manuais, de Estudo do Meio, em que colaborou ou produziu, para o 1ºciclo.	Conhecer a experiência como autor de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo.	Que experiência têm os autores, como produtores de manuais escolares de Estudo do Meio do 1º ciclo?
7	Apresentar as suas motivações para tomar a iniciativa da construção de um manual de Estudo do Meio.		
8	Sumariar que dificuldade sente um autor de manuais escolares aquando a produção do manual, nomeadamente de ordem burocrática, social, financeira, etc.		
9	Verificar se as ideias iniciais do autor foram concretizadas na elaboração do manual		
10	Identificar as finalidades da Educação em Ciências contempladas no manual.		
11	Justificar o grau de importância dada pelo autor à realização de actividades com orientação CTS/PC.	Conhecer que importância atribui o autor, às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação Ciência – Tecnologia – Sociedade e quais os quadros de referência usados.	O que pensam os autores acerca das finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS?
12	Localizar, no manual, a presença de actividades com orientação CTS/PC.		
13	Explicitar os quadros de referência utilizados na elaboração das actividades (questões, situações problemáticas, etc.) integradas no manual		
14	Verificar a existência, na elaboração do manual escolar, de dificuldades e constrangimentos sentidos pelo autor, identificando a sua proveniência e ilustrando quais os factores que lhes dão origem.	Inventariar os constrangimentos que os autores dos manuais escolares sentem, no que respeita às finalidades da Educação em Ciências, ligadas ao Pensamento Crítico e à Educação CTS e, caso os sintam, a que se devem.	

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J. A. (2001). Qué pude aportar la historia de la tecnología a la educación CTS? *Boletín del programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Junho. OEI. ([www.oei.es/ctsi15.htm](http://www.oei.es/ctsi15.htm))
- Acevedo-Díaz, J. A., Manassero-Mas, M. A. , e Vázquez-Alonso, A. (2002). Orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía: Un desafío educativo para el siglo XXI. *Comunicação apresentada no II Seminário Ibérico sobre CTS en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales*, Valladolid.
- Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, V.1, (1),3-16.
- Acevedo, P. e Acevedo-Díaz, J. A. (2002). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Bordón*, V.54 (1), 5-18.
- Aikenhead, G. S. (2002). STS Education: A Rose by Any Other Name. En R. Cross (Ed.): *A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham*. New York: Routledge Press. ([www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsed.htm](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsed.htm))

- Alonso, J.A. (1995). *Metodología*. Colección Sociológica Conceptos. México: Edicol.
- Anderson, G. (2000). *Fundamentals of educacional research* (2ª ed.). London: Falmer Press.
- Apple, W. (1997). A Cultura e o Comércio do Manual Escolar- Os *professores e o currículo*. *Abordagens sociológicas*. Lisboa: Educa.
- Aran, A. P. (1996). Materiales Curriculares: Como elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Barcelona: Graó.
- Beyer, B. K. (1984). Improving thinking skills – Practical approaches. *Phi Delta Kappan*, 65 (8), 556-560.
- Beyer, B. K. (1998). Developing a scope and sequence for thinking skills instruction. *Educational Leadership*, 45 (7), 26-30.
- Bizzo, N. (2002) *Intervenções alternativas no Ensino das Ciências no Brasil- Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. *Anais...6* São Paulo.
- Blanco, N. (1994). Materiales curriculares: Los libros de texto. In Felix Angulo, J. e Blanco, N. (coord.). *Teoria y desarrollo del currículo*. Barcelona: Edicions Aljibe.
- Blanchet, A. e Gotman, A. (1992). *L'Enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris : Nathan.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora. (Trabalho original publicado em 1991).

- Brigas, M. (1997). *Os manuais escolares de Química no ensino básico – opiniões dos professores sobre a sua utilização*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade de Aveiro.
- Buch, T. (2003). CTS desde la perspectiva de la Educación Tecnológica. *Revista Iberoamericana de educación*, 32, 147-163.  
([www.oei.org/revista/index.html](http://www.oei.org/revista/index.html))
- Bybee, R. W. (1995). Science curriculum reform in the United States. In R. W. Bybee, e J. D. McInerney (Eds.), *Reddesigning the science curriculum*. Colorado Springs, CO: National Science Foundation [NSF].
- Cachapuz, A. E Praia, J. (1996). Manuais escolares: Que papéis para a escola do séc. XXI? Comunicação apresentada na 1ª Conferência Nacional da Escola Superior de Comunicação Social.
- Cachapuz, A. F.; Praia, J.; Paixão, F. e Martins, I.(2000). Uma visão sobre o ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Contributos para a formação de Professores. *Inovação*, 13 (2-3), 117-137.
- Cachapuz, A (2001). Ciência com Consciência: uma reflexão sobre a ciência e o seu sentido. *Actas do Simpósio “ Ciência com Consciência”*. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo.
- Canavarro, J.M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Canavarro,J.M. (2000). *O que se pensa sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Caraça, J. (1997). *O que é a Ciência*. Lisboa: Difusão Cultural.
- Caraça, J.(2002). *Entre a Ciência e a Consciência*. Porto: Campo das Letras.

- Carmo, H. e Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Castro, M. Bognoni. (2001). *Os manuais escolares na formação inicial de professores de Ciências Naturais*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade de Aveiro.
- Cohen, L., e Manion, L. (1994). *Research methods in Education*. (4ª ed.). London: Routledge.
- Costa, A F.; Ávila, P; Mateus, S. (2002). *Públicos da Ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva.
- De Ketele, J. M. e Roegiers, X. (1993) *Metodologia de recolha de Dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- D.E.B. (1997). Selecção de manuais escolares – *critérios de selecção*. Circular nº 02/2001, Lisboa: Ministério da Educação.
- DGEBS (1991). Ensino Básico – *Organização Curricular e Programas* (Vol.I), Lisboa: Ministério da Educação.
- Decreto – Lei nº 6/2001. *Reorganização Escolar do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Decreto – Lei nº 369/90 de 26 de Novembro. *Manuais Escolares adopção e selecção*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ennis, R. H. (1985a). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, R. H. (1985b). Goals for a critical thinking curriculum. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. Washington, DC: ASCD.

- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron, e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Esteban, S. S. (2003). La perspectiva histórica de las relaciones Ciência-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3,1-10.  
([www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3.pdf))
- Fernandes, D. (2001). Notas sobre os Paradigmas da Investigação em Educação. *Noésis*, 58, 29-32
- Figueiroa, A. M. S. M. (2001). *Actividades Laboratoriais e Educação em Ciências – Um estudo com manuais escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade e respectivos autores*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho.
- Freitas, L. V. , Freitas, C. V. , (2003). *Aprendizagem Cooperativa- Guias Práticos*. Porto: Edições Asa.
- Gerard, F. e Rogiers, X. (1998). *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto Editora
- Ghiglione, R. e Mataron, B. (1992). *O inquérito-teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gordillo, M. M. (2003). Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2,3, 3-17.  
([www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/numero3/pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/numero3/pdf))
- Grawitz, M. (1993). *Méthodes des Sciences Sociales*, (9ª ed.). Paris : Dalloz.

- Hurd, P. (1987). Ciencia –Tecnologia --Sociedade: Um novo contexto para o ensino da Ciencia no Secundário. *Ciência, Tecnologia e Sociedade*, 1 (2), 50-56.
- Imbernón, F. (Coord.), Majó, J., Mayer, M., Mayor, F., Menchú, R., Tedesco, J. (2002). *Cinco ciudadanías para una nueva educación*. Barcelona: GRAÓ.
- Jenkins, E.W. (1999). School science, citizenship and public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.
- Jiménez -Valladares, J. D. (2000). El análisis de los libros de texto. In Francisco Javier Perales Palacios e Pedro Canal de León, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Colección Ciencias de la Educación. Alcoy-España: Editorial Marfil.
- Kandel, L. (1972). Réflexions sur l'usage de l'entretien notamment non directif et sur les études d'opinion. *Épistémologie Sociologique*, 13, 26-46.
- Kuhn, T. (1962). *La Structure des révolutions scientifiques*, Paris: Flammarion.
- Kurfiss, J. S. (1988). *Critical Thinking: Theory, research, practice, and possibilities*. Association for the study of Higher Education (ASHE)-ERIC Higher Education Report nº2. Washington, DC: ASHE. (ERIC ED 304 041).
- Ledermam, N.G. (1992). Students'and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331-359.
- Lei nº 46/1986 de 14 de Outubro. *Reorganização Escolar do ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.



- Lessard-Hébert, M. Goyette, G. e Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa*. Lisboa: Instituto Piaget. (trabalho original publicado em 1990).
- Manaia, S. M. (2001). *Aditivos Alimentares- Um Estudo de Orientação CTS no Ensino-Aprendizagem da Química no 8º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de Aveiro.
- Manassero, M. A. , Vázquez, A. E Acevedo, J. A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les illes Balears.
- Martins, I. P. (1989). *A energia das reacções químicas: modelos interpretativos usados por alunos do ensino secundário*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P. (2002a). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro – Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Martins, I.P. (2002b). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1). ([www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec))
- McMillan; J.H. e Schumacher, S. (2001). *Research in Education: A conceptual introduction*. London: Longman.
- Membiela, P. (1995). Ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. *Alambique—Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3, 7-11.
- Michelat, G. (1975). Sur l'utilisation de l'entretien non-directif en sociologie. *Revue Française de sociologie*, 16 (2), 229-247.

- Miguélez, M. M. (1999). Críterios para la superación del debate metodológico "cuantitativo/cualitativo". *Revista Interamericana de Psicología*, 33 (1), 79-107.
- Miller, J. D. (1994). Scientific literacy: Na updated conceptual and empirical review. In J. M. Gago (org.), *Conferência: O futuro da cultura científica, Livro de comunicações*. Lisboa: Instituto de Prospectiva.
- Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Neto, M. J. e Fracalanza, H. (2003). O Livro Didático de Ciências: Problemas e soluções. *Ciência & Educação*, 9 (2), 147-157.
- Nikerson, R. S. (1987). Why teach thinking? In J. B. Baron, e R. J. Sternberg (Eds.), *teaching thinking skills: Theory and practice*. New Yotk: W. H. Freemam and Company.
- Pacheco, J. (1997). Os Manuais como mediadores curriculares. *Jornal Rumos*, 16, 1-5.
- Paul, R. W. (1993). *Critical Thinking—what every person needs to survive in a rapidly changing world* (3ª ed.). Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Piette, J. (1996). *Éducation aux médias et fonction critique*. Paris: L'Harmattan.
- Powell, S. (1987). Improving Critical Thinking: A review. *Educational Psychology*, 7(3), 169-185.
- Presseisen, B. Z. (1987). Thinking and curriculum: Critical crossroads for educational change. In M. Heiman e J. Slomianko (eds.), *Thinking skills instruction: Concepts and technics*. Washington, DC: National Education Association (ERIC Document Reproduction Service nº ED 306 559).

- Quivy, R., e Campenhoudt, L. V. (1992) *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva. (trabalho original publicado em 1988)
- Reichardt, C. S. e Cook, T. D. (1986). Hacia una superacion del enfrentamiento entre los metodos cualitativos y los cuantitativos. In C.S. Reichardt e T.D. Cook, *Métodos cualitativos y cuantitativos em investigación evaluativo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Rodeja-Gayoso, I. (1997). Que propostas dee actividades hacen los libros de primaria? *Alambique-Didáctica de las ciencias experimentales*, 11, 35-43.
- Rogers, C. (1942) *La Relation d'aide e la psychothérapie*, 2ª edição. Paris: Editions ESF.
- Rogiers, X. e Ketele, J. M. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Sanmartí, N. (2000). El Diseño de Unidades Didácticas. In Francisco Javier Perales Palacios e Pedro Canal de León, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Colección Ciencias de la Educación. Alcoy-España: Editorial Marfil.
- Santos, L. F. e Sanches, M.F.C. (2000). Culturas de professores: Um caso particular de concepções de ensino da História. *Inovação*, 13 (1). 7-42.
- Santos, M. E. V. M. (2001). *A Cidadania na “voz “ dos Manuais Escolares - O que Temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.
- Solbes, J., Vilches, A., e Gil, D. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education*, 81(4),337-386.

- Solbes, J., Vilches, A., e Gil, D. (2001). Formación del profesorado desde el enfoque CTS. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad - Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Swartz, R. J. , e Perkins, D.N. (1990). *Teaching thinking: Issues & approaches*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.
- Tenreiro-Vieira, C. (1994). *O Pensamento Crítico na Educação Científica: Proposta de uma metodologia para a elaboração de actividades curriculares*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Instituto Piaget, Divisão Editorial.
- Tenreiro-Vieira, C. (2001). O Pensamento Crítico no Currículo Enunciado de Disciplinas de Ciências. *Psicologia Educação e Cultura*, 5 (1), 103-107.
- Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R.M. (2001). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: Propostas Concretas para a sala de aula*. (Colecção Educação Básica - nº10). Porto: Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira, C. (2004). Produção e Avaliação de Actividades de Aprendizagem de Ciências para Promover o Pensamento Crítico dos Alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33 (6), 1-17.  
([www.oei.org/revista/index.html](http://www.oei.org/revista/index.html))
- Tsui, L. (1999). *Critical Thinking inside college classrooms: Evidence from four instructional case studies*. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for the Study of Higher Education, San Antonio, TX. (ERIC ED 437013)

Vasconcelos, D. S. e Souto, E. (2003). O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental-Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. *Ciência & Educação*, 9 (1), 93-104.

Vieira, R. M. (1995). *O Desenvolvimento de courseware promotor de capacidade de pensamento crítico*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de Lisboa.

Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro.



## **ANEXO**

### **1**

Notações utilizadas nas transcrições das entrevistas aos autores de manuais





A transcrição das gravações das entrevistas foi realizada utilizando as convenções usadas por Martins (1989), no seu estudo tendo por base as propostas por Watts et al. (1982) e Wells (1981).

De seguida descrevem-se as notações utilizadas de acordo com o comportamento verbal gravado.

Descrição do comportamento verbal gravado	Notação utilizada
Autor a falar	A
Entrevistador a falar	E
Pausa curta (tempo até 3 s)	.
Pausa média (tempo 3 s a 6 s)	...
Pausa longa (tempo 6 s a 15 s)	.....
Pausa muito longa (tempo mais que 15 s)	.....( $t$ = a valor indicado)
Voz mais baixa	
( Se o autor fala “consigo próprio”)	\ palavras do autor/
voz mais alta -(apresentação de uma	
ideia de forma clara)	/palavras do autor\
questão, pergunta	?
falar em simultâneo	- - -
palavra não identificada	(*)
gagueja	ahm
sinal de que o entrevistador	
acompanha o discurso do autor	uhm
espanto ou entendimento óbvio	!

evitar interpretação ambígua

(por exemplo: "não, quero estar aqui"

ou " não quero estar aqui")

,

suspiros, risos e outros sinais

identificados

(identificação pelo termo)

entrevistador executa uma tarefa

(faço, adiciono, mostro)

autor executa uma tarefa identificada

(escreve, desenha, mexe)

## **ANEXO**

### **2**

Entrevista ao autor A

Autor do manual de Estudo do Meio para o 4º ano de escolaridade

“Manual m2”



**Entrevista ao autor: A, autor/editor do**  
**Manual de Estudo do Meio (m2) para o 4º ano de**  
**escolaridade, edição 2004.**

E1- Gostaria de saber no respeitante à sua formação a designação do seu curso .

A1- A minha formação inicial ... fui professor do 1º ciclo durante dez anos de 1983 a 1993 . depois vim trabalhar para a Editora Constância. a partir dessa altura integrei os quadros da Constância a fazer manuais por acaso os primeiros manuais nem foram do 1º ciclo . foram vários desde a Geografia a Físico Química a Educação Visual enfim ... penso que já fiz todas as áreas . entretanto nestes últimos anos tenho-me especializado no 1º ciclo . neste momento estou só com o primeiro ciclo o que não quer dizer que não volte daqui a alguns anos a fazer materiais porque a formação que nós temos aqui é para fazer todos os tipos de manuais é para fazer qualquer livro se for preciso fazer um livro de chinês também faço embora não consiga ler o que lá está mas consigo fazê-lo ou de culinária ou de qualquer coisa que eu não perceba. eu estou aqui à dez onze anos . temos formação específica nas várias áreas. da edição da formação técnica à formação ao nível didáctico sei lá a algo que tenha a ver com a utilização

Possui o Curso de professor do 1º ciclo realizado na Escola do Magistério Primário de Viseu, o qual terminou em 1983. Leccionou dez anos. Em 1993 começou a elaborar manuais a tempo inteiro.

da imagem a utilização do texto . as ordens de trabalho a avaliação a metodologia para tudo isso temos formação contínua . temos anualmente várias formações . somos nós que pedimos a formação. somos nós que sentimos a necessidade vêm aqui especialistas da Santillana que é uma editora espanhola a qual eu pertenço agora e enfim são pessoas que dão formação em praticamente em todos os Continentes nas filiais da Santilana . em toda a América Latina agora ultimamente no Brasil . compraram a editora Moderna que é a maior editora do Brasil México América Central e também nos Estados Unidos embora nos Estados Unidos estejam há pouco tempo e com alguma dificuldade. depois a Península Ibérica Espanha e Portugal e ... também Inglaterra. neste momento começou também em África . a experiência é muita existe um know how muito grande e que nos permite fazer algo de diferente e que é consubstanciado em experiência já obtida embora concluimos que o que funciona na Argentina não quer dizer que funcione aqui . o que me espanta mais é por exemplo. no Chile o nível de exigência é muito mais alto que aqui em Portugal . quem diz o Chile diz a Colômbia constato isso pela troca de manuais que fazemos com esses países para saber o que os outros fazem . o que vejo é que o nível de exigência é muito mais alto .

Actualmente elabora manuais para o 1º ciclo.

Recebe formação a vários níveis na Editora. Há formadores pertencentes à editora e que dão formação quase por todos os Continentes.

Afirma que o grau de exigência, de elites, no que concerne à elaboração de manuais, em Portugal é baixo.

a nível de resultados não sei . a nível desses países os livros são para as elites existe uma grande camada de jovens e crianças que não têm acesso à escolaridade ou uma escolaridade muito reduzida mas mesmo assim comparando mesmo com as elites de cá com as de lá incomparavelmente superiores lá a nível de exigência o nível de exigência é muito maior . estamos a falar de países com ditaduras militares durante muitos anos . isto para falar da minha formação inicial .

E2- Tirou então o curso...

A2- Tirei o curso de Magistério Primário em Viseu em 1983.

E3- Formações posteriores, em que ano concluiu a sua formação mais recente?

A3- Formações . aqui na Santillana ... entretanto andei a tirar um CESE em gestão e administração escolar. depois também fui para a faculdade de psicologia . e ciências da educação mas não dá ... é muita coisa . tenho muita pena não tenho tempo . ainda hei-de fazer porque faço bem .

E4- Não exerce então a docência...

A4- Não . exerci durante dez anos no primeiro ciclo .

E5- O manual não é portanto o primeiro em cuja elaboração colabora. Já o disse referindo que outros

As suas  
formações  
recentes para  
além das  
realizadas na  
Editora são:  
frequentou um  
curso estudos  
superiores em  
gestão e  
administração  
escolar e o  
curso de  
psicologia e  
Ciências da  
Educação em  
Lisboa.

manuais elaborou. O que o motivou para a realização desta tarefa?

A5- Dei o salto para os manuais escolares porque ... o que me fez dar o salto foi o detestar o sistema que existia . sempre gostei de dar aulas e é uma coisa que ainda hei-de voltar a fazer mas ... era terrível . estive dez anos e não estive dois anos na mesma escola e isso fez-me afastar do ensino . inicialmente foi um desafio ... do qual eu não tinha grande expectativa . Não . não sabia ... não estava por dentro mas aos poucos criou-se uma grande vontade de conhecer . está de tal forma entranhado e ... isto é um mundo . é muito interessante trabalhar isto . podemos relacionar aquilo que fizemos com o que estamos a fazer neste momento ou seja o tempo da escola e o tempo dos livros e ... coisa que eu não concebo uma pessoa que trabalhe em livros e que nunca foi professor . dá para ter uma perspectiva diferente e apesar de há uma dúzia de anos não estar na escola temos também aqui um sistema de nos aproximar-mos dos professores através de inquéritos sobre o que os preocupa nos manuais e quando vou falar com um professor sinto-me como igual compreendo a linguagem deles e eles compreendem a minha ... não sou um comercial que não entende a linguagem pedagógica e isso dá-me um certo alento

Devido à instabilidade que o sistema de colocação de professores exerce, deixou de leccionar e decidiu iniciar a actividade de elaboração de manuais.

O início da actividade como autor foi um desafio para o qual não tinha grandes expectativas.

Porém diz que o facto de ter leccionado o aproxima da realidade escolar o que é uma mais valia.



porque às vezes ... é ... trabalhamos um ano e meio nisto e ... é só prejuízo .

E6- Quais as dificuldades ( obstáculos de ordem burocrática, social, económica...) exteriores a si, que interferiram na elaboração deste seu manual?

A6- Há muitos obstáculos . o mais forte é o económico . é o mais premente . não se faz um livro sem ter a previsão de que vai haver retorno suficiente que dê para pagar o livro . não haver prejuízo . é o problema número um . depois há uma série de entraves que tem a ver com o tentar responder às necessidades dos professores . independentemente de novas metodologias novas didácticas queremos saber o que é que os professores fazem . queremos um livro pedagogicamente correcto mas sobretudo queremos um livro que sirva os interesses dos professores . são os professores os clientes não são os alunos . os alunos são os segundos clientes os alunos vão usá-los mas são os professores que dizem eu quero aquele livro e não quero aquele! . aquilo que os professores querem é o que temos que fazer . isto é uma condicionante é a que dá mais trabalho . temos que saber ao pormenor o que é que os professores querem . em termos de organização de linguagem em termos de exploração de

Considera que o principal obstáculo na elaboração de um manual é o factor económico. Ser vendável é determinante na concepção de um manual. Tem a preocupação em realizar um manual pedagogicamente correcto.(não especifica a que nível) Outra dificuldade é saber o que é que os professores querem.

conteúdos em termos de actividades muitas . poucas .  
 onde de que tipo . imagens onde ... muitas imagens  
 poucas . existe um departamento que faz investigação  
 junto dos professores durante todo o ano e o editor ou o  
 autor tem conhecimento desses resultados e em função  
 desses resultados orienta as linhas de acordo com ... é  
 para este lado ou para aquele .. depois existem outras  
 condicionantes que têm a ver com o marketing com o  
 mercado . portanto temos condicionantes . primeiro a  
 económica depois a pedagógica e didáctica e depois as  
 de marketing . com o mercado . a comercialização e a  
 promoção que é um caos . salve-se quem poder . é uma  
 guerra entre as editoras . é a concorrência é o vale tudo  
 . as ofertas ... a mala ... a caneta ... a preta é mais  
 bonita ... uma pasta uma agenda e tudo isso não tem  
 nada a ver com o livro! os professores estão de boa fé  
 eles pretendem um manual que os ajude e não um livro  
 que complique a vida deles .. mas de facto eles ... em  
 primeiro lugar não estão preparados para saber analisar  
 um manual e depois saber distinguir que uma agenda  
 que se oferece não tem nada a ver com o manual .  
 felizmente nos últimos 3-4 anos já estão de olhos mais  
 abertos . já conseguem analisar o manual mais a fundo  
 isso em minha opinião deve-se ao facto dos editores

Refere a exis-  
 tência de um  
 departamento,  
 na editora, que  
 faz investigação  
 junto dos pro-  
 fessores para  
 obter dados  
 sobre o que e  
 como é que os  
 professores  
 querem os ma-  
 nuais. Outro  
 obstáculo tem a  
 ver com a  
 grande con-  
 corrência entre  
 as editoras. Faz  
 referência à  
 preparação dos  
 professores no  
 respeitante à  
 análise de  
 manuais para  
 adopção.

irem às escolas os manuais já não vão pelo correio há uma actuação mais próxima . a Constância tem culpa nisso a Constância começou a fazer uma apresentação mais técnica . eu enquanto fui professor nunca fizeram apresentação de manuais . as características ... para que serve esta página? qual a função? para os professores entenderem bem para que serve qual a função . que isto está assim por alguma razão . isto foi um avanço muito grande e os professores agora estão mais preparados para ao analisar um livro dizerem para que é que isto serve? para este objectivo . mas ... estão muito ligados ao prestígio de uma editora e ... não propriamente ao material tende a mudar ... mas vai demorar . os professores vão analisar não pela grelha do ministério que essa depois é para despachar mas por grelhas que podem ser construídas pelos próprios professores.

E7- Esse é um constrangimento final que...

A7- Estes são os constrangimentos e que vão decidir o trabalho futuro . se o livro não vende não se vai repetir .

E8- A operacionalização, das ideias iniciais, foi totalmente concretizada?

A8- Foi o projecto que teve mais sucesso . mais conseguido . valores bastante altos . este manual

A ida das Editoras à escola, a sua foi pioneira, aumentou o conhecimento sobre o modo como se faz a análise de um manual, a nível técnico ou de compreensão da metodologia utilizada. Os professores continuam ligados ao prestígio de uma editora e não à qualidade do manual. Refere que os professores deviam construir grelhas de análise para manuais.

vendeu mais que os quatro da Porto Editora o que significa que foi um valor muito alto . fiz o que quis .

E9- Que finalidades/metapas da Educaça3o em Ci4ncias teve especialmente em conta na elaboraça3o do seu manual escolar?

A9- A 3rea que me interessou mais e que os professores gostaram muito foi a 3rea da hist3ria de Portugal . muito desenvolvida e clara . as 3reas muito importantes de acordo com a metodologia utilizada 3 esta parte da motivaça3o e a das actividades . na motivaça3o partimos da exploraça3o da imagem e depois explor3-la de forma organizada . porque 3 algo que os professores t4m que ter em mente que 3 organizar as ideias . os professores t4m que se organizar e depois de acordo com os categorizadores entender o texto comentar a imagem pensar! ... depois criar . inventar outra coisa . dar a opini3o ... outra entender ... criar .... depois ... a inovaça3o pode n3o ser maior que em outros mas as actividades t4m como objectivo organizar as ideias de forma l3gica t4m em conta que os alunos t4m que aplicar o conhecimento conceptual ... mostra que perceberam e aplic3-os . depois o pensar ... conte3dos . descrever .... esta 3rea vai para al3m do conte3do . nesta imagem (abre o manual)“A imagem

Considera este seu manual o mais conseguido.

Tudo a que se prop3s foi realizado.

Remete para o tema Hist3ria de Portugal, a secça3o onde diz estarem as finalidades da Educaça3o em Ci4ncias ao ter colocado metas como: levar o aluno a explorar, pensar dar a opini3o criar, organizar ideias, aplicar conhecimentos.

representa um guerreiro lusitano e um legionário romano.” “Qual achas que estaria em vantagem para guerrear?” a tecnologia era diferente . uns eram os oprimidos os outros os opressores ... isto vai um pouco mais além! ... põe os alunos a pensar que é algo de fundamental não é papaguear o que aprenderam . é algo que está relacionado com o conteúdo . e depois é a área do fazer onde aplicam em situações concretas . “Assinala no mapa.” É uma pena que o programa aponte para no caso da história de Portugal dá-la toda é impensável . outro Ex. (desfolha) “ ... em grupo procura em livros ou jornais artigos sobre o 25 de Abril...” “Elabora um cartaz...”

E10- Pensa serem estas finalidades muito, pouco, ou de relativa importância no 1º ciclo? Porquê?

A10- Muito . a exploração crítica de qualquer situação é fundamental por isso temos logo no princípio das unidades comentar a imagem não é para olhar . comentar o que pensas o que achas se estivesses ali o que fazias . o comentário crítico é fundamental . o desenvolver essa capacidade fundamental onde os alunos aplicam o que aprenderam e os professores podem dizer este aluno percebeu pois os seus comentários revelam isso .

Salienta como fundamental levar os alunos a pensar.

Considera as finalidades, que apresentou, como muito importantes no 1º ciclo.

Justifica o grau de importância dado, ao referir, ser a

exploração crítica de qualquer situação uma finalidade fundamental.

E11- Estiveram estas finalidades da Educação em Ciências, presentes aquando da elaboração do manual? onde?

A11- Estão contempladas nos pontos de abertura e no fim de cada conteúdo . as outras são actividades de controlo imediato . as iniciais foram estudadas muito a fundo . fomos testar nas escolas fizemos experiências nas escolas . esta organização é o corolário de dois anos de trabalho . não temos a informação em concreto se estas duas áreas foram importantes para a adopção do manual . mas agora depois deste ano vamos tentar saber junto dos professores .

E12- Quais os quadros de referência usados para contemplar as referidas finalidades da Educação CTS e do PC?

A12- O currículo é a base de qualquer manual . o currículo tem que ser seguido porque o professor também o segue não é? ele também o segue . fazemos inquéritos aos professores tentando saber sobre a metodologia usada sobre os conteúdos que os alunos sentem mais interesse . até que ponto é que nós pegando num conteúdo o podemos explorar . vivemos num tempo presente e devemos adaptar o currículo às exigências da Sociedade temos que explorar tudo o que possa servir para os alunos perceberem melhor a

Afirma estarem contempladas as finalidades da Educação em Ciências nos pontos de abertura e no fim de cada conteúdo.

Os quadros de referência usados foram o Currículo Nacional, inquéritos feitos a professores e o programa.

Considera alguns pontos do currículo desfasados dos dias de hoje.

importância das tecnologias . nalguns conteúdos nós vamos mais além vamos sub-repticiamente ... o programa está ali mas há um ou outro caminho mais actual e o professor pode ir por ali .

E13- Mas houve algum estudo, algum trabalho de investigação...

A13- Um dos meus trabalhos é analisar todos os materiais que são publicados em Portugal sobretudo aqueles que são mais usados e ver a metodologia que usam e tanto quanto sei esta é a metodologia mais arrojada . é uma metodologia que de certa forma o professor olha para aqui e não vê aqui o programa do quarto ano . vê quando começa a trabalhar quando começa a ler . normalmente os manuais seguem a estrutura que lá está para ser mais claro para o professor que o programa é aquele . com esta forma podemos chegar mais além variar nos caminhos com esta forma de apresentar as actividades . pensa agora . comenta . cria ... é um tipo de actividades que pretende ir mais além do programa! o programa o programa que seguem os professores . bem o programa que seguem os professores são os livros! mas independentemente disso o programa oficial é um programa que já tem muitos anos precisa de ser renovado! há conteúdos que têm que ser mais explorados e outros que já não

Analisa todos os materiais mais usados que sejam publicados em Portugal. Considera a metodologia usada na organização e apresentação dos conteúdos no manual, arrojada. Apesar da existência de um programa oficial, considera que os professores seguem a estrutura curricular proposta pelos manuais escolares.

têm grande interesse! o programa é uma bitola temos que seguir obrigatoriamente . ai de nós que haja um conteúdo que não seja abordado aqui no entanto há áreas que exploramos um pouco mais outras menos é essa a margem que temos .

E14- Que dificuldades ou constrangimentos sentiu, na elaboração do manual escolar, de modo a que as temáticas fossem exploradas com orientação CTS/PC? Em sua opinião a que se devem?

A14- Há muitas dificuldades! muitas dificuldades ... em primeiro lugar ... é difícil de concretizar isso! porque falar-se fala-se . muita gente fala daquilo que deve ser . os estudiosos os teóricos . fazer no papel é muito mais difícil é muito complicado mas ... é o meu trabalho eu considero que a aprendizagem é o ultrapassar de obstáculos . aqui acontece a mesma coisa . nós sabemos que os professores também não estão habituados a um certo tipo de actividades . um manual é sempre um passo à frente . a inovação é importante mas só um bocadinho de cada vez . se se apresenta um livro muito inovador os professores acham muito estranho e não conseguem trabalhar com eles . estas áreas e esta organização é algo que está na vanguarda vai mais à frente e se calhar o próximo livro vai explorar mais essa

O manual tem de abordar todos os conteúdos do programa. Considera o seu trabalho de concretizar ideias mais difícil que o trabalho dos estudiosos, dos teóricos. Refere que a inovação, nos manuais, tem que ser lenta. Os professores têm dificuldade em aceitar os manuais se houver muita inovação.



Área . se calhar organizar de outra forma mas mais à frente que este . faremos isso depois de sabermos a resposta dos professores pois já tivemos que abandonar ideias porque não estavam adequadas à prática dos professores . como temos um *know how* na Santillana em que o que há de mais recente . nós sabemos! ... não é? muitas vezes não podemos usar aqui! ... porque os professores estão a um nível ... aqui ... nós queremos fazer algo de inovador ... mas temos que ter muito cuidado . nos primeiros anos fizemos coisas que os professores não compreendiam . olhe estes manuais do quarto ano a pior crítica que tivemos é que o nível de exigência é muito alto o que significa que vamos ter que baixar um pouco o nível . não é? Isto já nos dá uma ideia que há algumas áreas em que os professores têm alguma dificuldade em explorar . é evidente que os professores dizem é melhor ter a mais que a menos . ter a menos é mais complicado . ter a mais a gente selecciona e tal ... faz isto ou aquilo . mas é uma coisa que temos de explorar muito bem . o livro tem que ter algo de inovador algo de diferente algo que nunca foi visto para pôr um passo na inovação.

Os autores não podem usar o conhecimento mais recente nem inovar mais. Nos primeiros anos os professores não compreendiam alguns dos seus projectos.

A pior crítica a este manual foi dizerem que tem um nível de exigência muito alto.

Diz que o manual tem que pôr um passo à frente na inovação.

## **Autor A**

### **Resumo das principais ideias transmitidas pelo autor na entrevista**

Acredita que o facto de ter leccionado no primeiro ciclo é uma vantagem neste seu desafio de elaborar manuais escolares. Tal faz com que se sinta próximo dos professores conseguindo compreendê-los e até ser capaz de lhes dar o que precisam no respeitante à ajuda que os manuais lhes poderão fornecer.

Sente-se confiante pois a editora onde trabalha, é para ele como um “mundo” capaz de servir os interesses da comunidade escolar assim como uma entidade que forma os seus colaboradores dando-lhes a conhecer o que de mais inovador existe quase por todos os Continentes.

Reconhece os condicionantes de hoje inerentes à concepção de um manual de onde salienta como principal, o factor económico seguindo-se o pedagógico–didáctico onde interessa identificar o que é que os “professores querem” para trabalhar. Destaca o facto de uma grande maioria de professores não estarem habilitados para escolherem um manual de qualidade.

Neste ponto referiu que o facto de um manual ser inovador pode ter consequências prejudiciais à editora pois os professores muitas das vezes não os compreendem e o manual não se vende trazendo os consequentes prejuízos.

No caso concreto do manual (m2) que levou à entrevista, o autor considera-o o projecto mais conseguido. Para ele o seu manual é o programa a

ser seguido pelos professores. O manual “anda à frente” é mais inovador e é ele que vai mudar a pouco e pouco a prática dos professores.

A entrevista foi realizada em 21 de Maio de 2004 às 14h 30 min. na sede da Editora em Carnaxide.



## **ANEXO**

### **3**

Entrevista à autora B, autora do manual de Estudo do Meio para o 4º ano de escolaridade “Manual m1”



**Entrevista à autora do manual de Estudo do  
Meio”m1” para o 4º ano de escolaridade.**

E1- Qual a designação do seu curso?

A1- Licenciatura em Ciências Biológicas mais o curso em Ciências Pedagógicas todas pela Universidade do Porto . tenho depois uma formação auto didáctica frequentando vários cursos até por correspondência e todo o meu percurso como formadora na Escola Superior de Educação.

E2- Quanto à instituição, já disse todos...

A2- Na Universidade do Porto.

E3- A questão seguinte também já me foi respondida, enquanto preparávamos a entrevista, eu desejava saber se exerce ou exerceu a função docente.

A3- Reformei-me o ano passado exerci sempre a função docente . nos primeiros quatro anos exerci (barulho de fundo impossibilitou a percepção) depois passei para o ensino preparatório fiz estágio e a partir daí entrei na formação de professores . só há dois anos deixei a formação de professores . trabalhei trinta e oito anos .

E4- Este manual foi o primeiro que elaborou?

Formação inicial realizada na Universidade do Porto. Curso de Ciências Biológicas e curso de Ciências Pedagógicas.

Trabalhou sempre como docente, sendo o maior número de anos na formação a professores.

Não foi o primeiro manual que elaborou.

A4- Não primeiro comecei a trabalhar para as Edições Asa e o que comecei a fazer resultou de cursos de formação que fiz a professores do primeiro ciclo . o contacto que tive com eles fez-me sentir a necessidade de fazer alguma coisa de dar algum contributo para o ensino das Ciências naquela altura surgiu uma proposta das Edições Asa e fizemos eu e a colega deste manual um manual para o terceiro e quarto anos foi por onde começamos primeiro porque achamos que era para o qual estávamos mais vocacionadas pois a formação que então estávamos a dar era para os professores trabalharem nos terceiros e quartos anos . estivemos três ou quatro anos só a fazer isso . depois entrei na Escola Superior de Educação e por ironia do destino por causa de um arranjo de horários fiquei com as turmas de formação de professores do primeiro ciclo . eu estava ligada à formação do segundo ciclo comecei a trabalhar numa disciplina que tinha então o nome de Meio Físico e vi-me confrontada naquela parte em que os alunos têm a prática pedagógica . eu via os meus alunos eu dava a parte científica do Meio Físico e se nos terceiros e quartos anos estava como peixe na água no primeiro e segundo ano as coisas balançavam e como não gosto de deixar os créditos por mãos alheias

Os primeiros manuais foram elaborados para o 3º e 4º anos de escolaridade

Resultado da sua função docente na formação inicial alargou a elaboração a manuais para os 1º e 2º anos de escolaridade.



toca a estudar e . pronto acompanhei um ano até que me foi proposto ir trabalhar para as Edições Nova Gaia transitando com aqueles livros pois pelos vistos tinham vendido razoavelmente . propuseram-nos então fazer os do 1º e 2º ano que nós não tínhamos . como tinha feito muito trabalho com as minhas alunas achei-me perfeitamente à vontade para o fazer . tinha muito feito e tinha a possibilidade de ao mesmo tempo de fazer um trabalho de experimentar qualquer coisa ... mantivemos a mesma linha nós privilegiamos sempre a Ciência e o seu ensino numa via experimental eu cheguei a fazer cursos de formação para os professores do 1º ciclo ligados para o ensino das Ciências porque achei que era uma carência de formação que é uma coisa que eu vejo que se vai acentuando mais pois cada vez se foge mais em todos os graus de ensino às actividades experimentais . temos sempre adaptado ao currículo às novas orientações sempre numa óptica de ajuda aos professores . é o caso nos actuais manuais do aprender por projectos alguns não são muito projectos coitadinhos mas são aquilo que nós pensamos poder ser feito pelos miúdos deste nível etário e fundamentalmente por professores que

Ao  
transitarem  
para outra  
Editora  
iniciaram a  
elaboração  
de manuais  
para os 1º e  
2º anos de  
escolarida-  
de.

Dizem  
privilegiar o  
ensino das  
Ciências  
pela via  
experimen-  
tal.

Utilizam nos  
manuais o  
aprender por  
projectos.

grande maioria não tiveram que /não tiveram formação em Ciências\ estamos já a reformulá-los introduzindo a área da formação cívica tentando mostrar também ao professor como através de um livro de Meio Físico se dá formação cívica . surgirá no fim de cada bloco .

E5- A questão que lhe coloco é, qual foi a motivação para esta actividade de elaboração de manuais?

A5- como já disse senti a necessidade nos professores e para melhorar um bocadinho o ensino da Ciências até na parte das Ciências Humanas há-de reparar que temos sempre pesquisa . pesquisa sempre para incutir na criança a ideia de que ele é que pode procurar .

E6- A outra questão entra no campo das dificuldades ligadas a aspectos exteriores ao autor e de ordem económica, social etc. Que dificuldades aponta neste campo?

A6- A maior dificuldade que se encontra . é ... o número de páginas que se tem de fazer é o equilíbrio entre aquilo que nós queremos fazer e o que a editora deixa apontando o preço condicionado portanto o manual só pode ter aquele número de páginas e para questões gráficas ele tem que ter um número de cadernos as editoras não gostam de mais trabalhos extra livro estamos controlados . a nível de constrangimentos este não conseguimos vencer . até os editores por vezes

Consideram  
que a  
maioria dos  
professores  
(não  
especifica-  
ram níveis)  
não tiveram  
formação  
em Ciências  
Uma das  
grandes  
dificuldades  
na  
concepção  
do manual é  
encontrar o  
equilíbrio  
entre o nº de  
páginas que  
o autor  
deseja e o  
que é  
permitido  
pela editora.

põem outros constrangimentos mas nós com um bocadinho de conversa conseguimos.

E7- Quanto à operacionalização das ideias iniciais neste manual sente que elas foram conseguidas?

A7- Em princípio . acho que sim ... digamos . pode haver um ou outro que achamos não ter conseguido bem mas o projecto que tínhamos idealizado conseguimos pôr de pé.

E8- Considerou as finalidades da Educação em Ciência, que finalidades teve especialmente em conta, houve ênfase nalguma aqui neste vosso manual?

A8- Tentamos o equilíbrio aquilo que tentámos mais foi fazer propostas de actividades experimentais e que possam ser realizadas pelos miúdos deste nível etário . todo o tipo que exija a manipulação é preciso passar a ideia que a criança precisa (\*). fazer ciências não implica grande grau de elaboração . tentar que . as actividades devem desenvolver a atitude científica . evitar a discriminação há-de reparar que temos meninas meninos a fazer experiências . nem sexos nem raças temos plena consciência que o fizemos propositadamente . é também uma coisa com a qual temos alguma dificuldade não com o editor mas com o desenhador por exemplo a nível das profissões se falamos de médico é médico e se for cozinheiro é uma

Refere que existem, no seu manual bastantes propostas experimentais; evitam a discriminação de sexos e raças; tentam transmitir a ideia que para fazer ciência neste nível etário não é necessário um grande laboratório para desenvolver a atitude científica.

menina . ainda neste manual não alteramos nada a nível de conteúdo e tínhamos uma menina a arrumar e apanhar papéis e o menino a ler sentado . tivemos uma mini guerra com o desenhador custa dinheiro porque dizia o desenho já está feito e bem mas nós lá tivemos que justificar porque queríamos a alteração . os desenhadores já estão há muito tempo na casa os desenhos são muito estereotipados mas nós temos muito cuidado com isso é uma luta é uma luta e com o desenho científico!? dizem que não têm que saber ciências e eu digo que também não tenho que saber de desenho estou a dar indicações e se tem que fazer um livro da área das ciências têm que saber o mínimo é preciso não passar esses estereótipos para as crianças é que é água mole em pedra dura a gente julga que não faz nada mas quando abre os olhos é aquela imagem aquela imagem da menina a varrer a sala e o menino a ver televisão.

E9- Pensa serem estas finalidades muito, pouco, ou de relativa importância no 1º ciclo? Porquê?

A9- Acho que são muito importantes e utilizo um ditado popular de pequenino se torce o pepino . há determinadas aprendizagens que devem ser feitas na idade própria . com coisas muito simples as crianças

Têm alguma dificuldade no trabalho com os desenhadores, pois estes usam desenhos estereotipados como seja (quem limpa são meninas). Para a autora as finalidades da Educação em Ciências são muito importantes, devem desenvolver-se no 1º ciclo, o manipular de objectos de laboratório, a feitura de aparelhos que levem a compreender como trabalham alguns mecanismos.

vão aprendendo vai ficando mais tarde vão saber trabalhar eu reparei no ensino superior e quando trabalhei na disciplina de Metodologias do Ensino que eles não me sabiam manipular uma proveta . não me sabiam manipular um goblé abrir um frasco com reagentes agora está a melhorar com a disciplina de técnicas experimentais . chegavam ao primeiro ano alunos que nunca tinham tido contacto com este tipo de materiais . é de pequenino que se deve começar até porque evita futuros acidentes vai-lhes fazer jeito esta não é a palavra mais indicada mas na vida futura na vida normal em família . nós somos o país com um nível elevado de acidentes pois até com um simples martelo para pregar um prego se uma criança nunca o utilizou como é que pode saber como o fazer? martela nos dedos . tem que ser dia a dia com coisas muito simples sem material sofisticado hoje aprende-se a pegar numa coisa no outro dia aprende-se a pegar na pá.

E10- – Estando estas finalidades da Educação em Ciências presentes aquando da elaboração do manual há algum bloco ou área que me queira referir onde elas estejam presentes?

A10- Em todo ele mas . (abre o manual) neste bloco de à descoberta de materiais e objectos sempre neste

Salienta o facto de haver no ensino superior alunos que nunca realizaram uma actividade experimental ou o uso de material de laboratório. Os acidentes e a falta de adaptação na vida quotidiana é também resultado da falta de preparação neste campo. Refere o bloco “À Descoberta dos Materiais e Objectos” como o que mais actividades experimentais contém.

bloco damos uma ênfase na actividade experimental em que propomos ao professor que faça as actividades que aqui estão . estas sem o professor abrir o livro . para ser feito o trabalho antes devem ter uma conversa com os alunos sobre o tema . que desperte a curiosidade olhe .(torna a manusear o livro) nesta página as actividades relacionadas com a electricidade . muitos vão utilizar na vida prática e nos anos de escolaridade seguintes . os conselhos os cuidados as indicações aqui a ciência a tecnologia a sociedade .(mostra o exemplo do livro) os aparelhos mandamos fazer os aparelhos e lá está o professor para orientar e levá-los a saber usar . pôr as crianças a mexer a trabalhar só assim compreendem . para um curso de formação que fiz pus a minha família toda a improvisar material e montei um sala laboratório para ser utilizada pelos professores nos intervalos e . fiquei desgostossíssima pois só tive cerca de 50% de aderência e eu que queria fazer qualquer coisa que os motivasse ... para mim é falta de formação . dá trabalho têm medo que aconteça qualquer coisa . não há ninguém que seja isento de asneiras eu tenho um bloco dos meus que é a criatividade e eu dizia sempre o professor que motiva não tem medo do erro e da respectiva crítica fez asneira para a próxima melhora faz

A feitura de pequenos aparelhos leva o aluno a uma melhor compreensão da utilização e do modo como algumas máquinas trabalham. Os professores mostram-se pouco interessados com as actividades práticas e experimentais. Tentam estar sempre em actualização frequentando cursos nas Universidades que desenvolvem estas áreas.

de outra forma com os miúdos tem que avaliar a relação risco mas continuar sempre.

E11- Quais os quadros de referência usados para contemplar as referidas finalidades do PC e da Educação CTS?

A11- A nossa formação . eu numa linha a minha colega noutra ela mais na pesquisa de coisa novas sobre ciências da educação eu mais relacionadas com a ciência relacionando estes quadros enquadrando-os eu sempre mais a nível científico nas ciências e sua aplicação . fomos orientadoras de estágio construimos muita coisa tenho frequentado alguns cursos na Universidade Nova frequentei um na Universidade de Aveiro tudo o que sabemos que está a decorrer relacionado nós vamos . estive em Santiago de Compostela tentar saber sempre o que há de novo para o aplicarmos . íamos metendo umas coisitas . nunca se pode meter muito . é outro contra que nós temos o professor resiste à mudança depois o livro não vende e não vendendo o editor não o quer é muito complicado nós fazemos uma mudança radical ... (exprime-se gestualmente indicando “nada feito” não vende) . olhe eu tenho uma colega que fez para mim o melhor livro e não vendeu . primeiro inverteu o programa todo e ... ainda hoje eu acho que é o melhor livro . quem escolhe

A mudança, a nível de propostas de actividades e do discurso utilizado ou de ordem nos conteúdos, nos manuais tem que ser feita lenta.O professor resiste a grandes mudanças. Houve um manual muito bom no desenvolvimento da atitude científica realizado por Eduarda Santos e o resultado de ter um formato e gestão de conteúdos inovador fez com que não fosse aceite pelos professores pois não se vendeu.

não são os miúdos os miúdos podem gostar muito ... tinha muitas actividades experimentais foi a colega Eduarda Moniz Santos trabalhámos imenso com ela era um livro excelente mas . não vendeu . uma gestão um formato diferente fugiu ao normal . custa-me muito dizer isto mas o professor aprende de uma maneira e ensina daquela maneira e não muda a mim que sempre me aborreceu viver na monotonia não fazem de outra maneira não mudam ... nos meus dossiers de disciplina para cada assunto tenho sempre três ou quatro sugestões de abordagem o colega que me foi substituir ao se inteirar da situação ficou a olhar . eu deixei lá tudo para ele se servir se quiser . mesmo essas propostas eram alteradas na forma de apresentação na motivação conforme a situação . os alunos são outros.

E12- Estávamos a falar sobre quadros de referência e a minha questão surge no sentido de saber se houve algum em especial .

A12- pois . a nossa formação ... o ter entrado há muitos anos para a formação de professores foi uma abertura um contacto com a realidade um avanço fizemos formação por todo o país sempre a tentar fazer algo de novo eu numas formações a minha colega noutras e cruzávamos os resultados naquela altura tínhamos muita liberdade nesta actividade . chegámos a dar a

As referências que têm para a concepção de actividades a propor nos manuais e o discurso a ser utilizado são: a experiência obtida na formação a professores e a formação inicial; o cruzamento de resultados obtidos por ambas, em diversas actividades práticas no âmbito da área das Ciências.



volta a determinados conteúdos do programa. construímos aí os quadros de referência na nossa linha da nossa formação inicial .

E13- Que dificuldades ou constrangimentos sentiu, na elaboração do manual escolar, de modo a que as temáticas fossem exploradas com orientação CTS/PC? Em sua opinião, a que se devem?

A13- é dos pontos mais difíceis . tem a ideia quer passá-la para o nível de sete anos de idade e a questão que se põe é como é que um aluno desta idade vê isto? nós muitas vezes idealizamos um quadro fazemos um esquema e vamos tentar com os sobrinhos filhos netos tentar ver como é . as nossas conclusões são que normalmente são muito mais espertos do que o que nós pensamos . eu constatei isso quando fiz estágio num grupo de trabalhos experimentais . muitos não passam logo porque não houve diálogo antes se as coisas forem suficientemente exploradas esse problema não se põe tudo isto dá uma certa ideia de como é que nós vamos pôr isto . a minha colega às vezes hesita . eu digo sempre eles vão descobrir eu não tenho tanto esse problema é uma intuição e depois tento com os meus sobrinhos e ela com os sobrinhos dela . temos no manual estes pontos de informação(abre o manual e mostra)há uma diferença entre a informação dada e o

A dificuldade maior em explorar as temáticas sob a orientação CTS/PC está em colocar no papel actividades adequadas a todo o tipo de crianças deste nível etário incluindo a sua capacidade de leitura. Testam as actividades que elaboram com crianças até as afinarem e só depois as propõem no manual.

que vai sentir na prática. aqui o problema é adequar depende da capacidade de leitura que a criança tem . serve para encaminhar não está a informação toda temos que jogar com estes factores que o aluno possa descobrir mas que o professor saiba do que é que ele vai à procura é o equilíbrio do que se vai pôr e do que devia ser . a maior dificuldade é no manual para o primeiro ano . ele não lê! a imagem é importante ele em casa vê televisão e os desenhos animados não lê e percebe ... temos que os habituar a pensar eles também não estão habituados a pensar tem que ser pouquinho de cada vez primeiro treinar as atitudes não nos preocuparmos só com aquilo que tem que aprender .(expressa-se gestualmente com o “aquilo” que tem de aprender) tem que ser explorado oralmente pensa lá porquê diz lá o que pensaste dar-lhe à vontade um espaço para . o trabalho de professor hoje é diferente! ... é mais que ensinar a ler tem que se lhe perguntar porque é que há-de ser assim? e se eu fizer assim? eu já tive um aluno no superior que disse isto está certo porque houve um professor que disse que era assim . e era um disparate hoje . no ponto de vista científico nada é tão certo . pôr esta ideia num manual é muito difícil e é um manual que o pai vai pagar mas que tem que corresponder ao que quer o professor . quer para retirar

Desenvolver a  
atitude de  
pensar em  
questões e  
situações  
propostas  
questionando-  
as no sentido  
de desenvolver  
a  
argumentação,  
mostrar que em  
ciência as  
coisas são  
dinâmicas e  
que se estará  
sempre a  
inovar.

do conteúdo . a realidade é que tem de ser vendável . eu estou esperançada que a pouco e pouco se vai conseguir e a vender mais manuais com este tipo de orientação . também há o problema do monopólio das grandes editoras que não têm esta preocupação . há manuais este também não estará isento mas há manuais com erros de caixão à cova! e eles estão aí e a vender-se! olhe o (nomeia o manual) tem erros do princípio ao fim . mas é da grande editora(nomeia a editora) . mas esperemos que se faça qualquer coisa.

O monopólio a nível de promoção e vendas das grandes editoras, sem esta particular preocupação do desenvolvimento da Educação em Ciência, é também um obstáculo.

A autora tem esperança que a elaboração de manuais e a formação de professores na perspectiva da educação em Ciência vá mudando para melhor.

## **Autora B**

### **Resumo das principais ideias transmitidas pela autora na entrevista**

A formação inicial é da área das Ciências, tendo depois feito o curso de Ciências Pedagógicas e outras formações sempre relacionadas com a Educação em Ciências; predominam os cursos ou actividades relacionadas com a aplicação prática das Ciências em Universidades que promovem a área das Ciências.

Sempre exerceu a função docente ao longo dos trinta e oito anos, dos quais a grande maioria foram exercidos numa Escola Superior de Educação. Primeiro a alunos futuros professores do 2º e 3º ciclos, mais tarde a alunos futuros professores do 1º ciclo.

A sua vontade em promover a educação em ciência levou-a a organizar e participar em actividades desta área com a intenção de alterar um pouco a prática dos professores. Como formadora constatou que a grande maioria dos professores tinha carência de formação a este nível. Por pensar ser muito importante, desde cedo, o desenvolver nas crianças desta faixa etária, atitudes científicas, para além das actividades como formadora, inicia a elaboração de manuais escolares de Estudo do Meio, naquela altura nomeados de Meio Físico, para o 1º ciclo. Primeiro só para os 3º e 4º anos de escolaridade, depois aproveitando o trabalho anterior e o que realizava na altura com os alunos da formação inicial, elabora também manuais para os 1º e 2º anos de escolaridade.

Organiza os manuais escolares pensando sempre na melhor maneira de desenvolver no aluno a atitude científica pela via experimental. Refere que a principal dificuldade na elaboração do manual é encontrar o “equilíbrio” no número de páginas que deseja e o que é imposto pela Editora. Normalmente têm que reduzir o seu número pois a Editora não possibilita a feitura de um outro caderno complementar. Diz mesmo ser muito difícil escolher, de entre tanta coisa que considera importante, o que vai poder ficar no manual.

Os constrangimentos inerentes à exploração das temáticas sob a orientação CTS/PC são o colocar no papel um conjunto de texto e imagem que perspectivados nas finalidades da Educação em Ciências levem os alunos à concretização de actividades e à prática de acções propostas. Refere um aumento desses constrangimentos aquando da elaboração de manuais para os 1º e 2º anos devido à capacidade limitada ou reduzida de leitura dos alunos. Outro, é o facto de um manual com esta orientação, exigir alguma mudança que na maioria das vezes não é aceite pelos professores. Refere mais uma vez a falta de formação dos professores na área das Ciências, que tem como consequência, não lhes suscitar motivação para actividades/estratégias que envolvam trabalhos práticos e experimentais. Diz ser necessário mostrar que, para fazer ciência neste nível etário e mais concretamente em contexto escolar, não são precisos materiais ou recursos tecnológicos sofisticados.

Reconhece como muito importante a presença e o desenvolvimento das finalidades da Educação em Ciências ligadas ao CTS/PC desde os primeiros anos de escolaridade. É da opinião que as actividades promotoras se devem ir instilando de modo orientado, conscientemente.

As referências tidas em conta para a elaboração dos manuais são as competências por ela adquiridas ao longo da sua vida como docente na formação de professores e o resultado do cruzamento de toda a informação obtida (através da formação e da experiência em actividades práticas), por si e pela colega co-autora.

Nos seus manuais tenta desenvolver preferencialmente as actividades experimentais e a capacidade de argumentação. Salaria como muito importante o ensinar a pensar.

Considera este manual sobre o qual a entrevista incidiu como um projecto bem conseguido. Como tal, o próximo, segue a mesma linha, aparecendo no fim de cada temática orientações de actividades, abordando a formação cívica.

Mostra-se optimista em relação ao futuro acreditando que a prática dos professores e a elaboração de materiais curriculares onde estão incluídos os manuais, vão evoluir neste sentido e com esta preocupação de promover a educação em ciência e as capacidades de pensamento crítico.

A entrevista foi realizada em 21 de Julho de 2004, no café Aviz, na cidade do Porto.